

DESARROLLO DE UN SISTEMA SOSTENIBLE E INNOVADOR PARA LA CONVERSIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN COMBUSTIBLE









ÍNDICE

A. MEMORIA

A.1. OBJETIVOS

A.1.1. Identificación de los objetivos

El presente proyecto se enfrenta a dos grandes problemas mundiales. El incremento de los residuos generados por la sociedad, y la dependencia de los recursos no renovables para la obtención de energía.

La solución a ambos problemas debe estar enfocada hacia el desarrollo de tecnologías alternativas capaces de valorizar si no todos, al menos una parte importante de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados y hacia la generación de nuevos productos que permitan disminuir nuestra dependencia por las fuentes energéticas tradicionales. En esta línea se centra el presente proyecto cuyo objetivo general consiste en diseñar, desarrollar e implementar una solución tecnológicamente viable y rentable a la totalidad de los termoplásticos post-consumo (TPCs) separados en las instalaciones convencionales de tratamiento RSU mediante la integración de una planta de demostración de producción de combustible sintético, con la finalidad de abastecer la flota de camiones de recogida de basuras y a su vez cubrir parte de las necesidades energéticas de la propia instalación. Se pretende transformar mediante un proceso de reciclado termoquímico los termoplásticos separados de la basura urbana en hidrocarburos líquidos y gaseosos.

Teniendo en mente dicho objetivo, con el desarrollo del presente proyecto se busca conseguir fundamentalmente los siguientes objetivos específicos:

- Valorizar energéticamente (de forma diferente a la combustión en cementeras) los plásticos post consumo que por múltiples causas son expulsados de los circuitos convencionales de reciclaje y recuperación, tanto aquellos con nulas posibilidades de reciclaje debido a su contenido en halógenos, diversidad de agentes plastificantes o por su irrealizable separación y reclasificación dentro de los residuos sólidos urbanos (PVC, PTFE, PVB, ABS, PUR, POM, ASA, PET, PA, EPS) como los completamente reciclables (HDPE, LDPE, PP, PS). Esto es, tanto termoplásticos de ingeniería como de uso comercial común.
- Minimizar las necesidades energéticas del propio proceso y de la planta de tratamiento de RSU mediante el aprovechamiento de los gases generados en la planta de producción de combustibles y en los equipos donde se utilicen como potencial suministro energético.
- Determinar el efecto en la producción de combustibles a partir de plásticos plásticos amalgamados y materia orgánica termo-bioestabilizada (MOTBE) procedentes ambos de reactores de higienización de RSU mediante el desarrollo de tecnologías de sistemas autoclaves.
- Evitar que la viabilidad de la planta esté condicionada al procesado de grandes caudales de entrada de materia prima, de manera que sea sencillo, asegurar el aprovisionamiento de plásticos necesarios para el correcto y continuado funcionamiento de la planta.

Por otro lado, el desarrollo del presente proyecto permitirá adelantarse a la nueva normativa relativa a la Ley de Residuos y Suelos Contaminados por la que se establece la cada vez más necesaria valorización, reutilización y reciclaje de los residuos, evitando y disminuyendo su deposición final en vertedero.

El principal problema real a la hora de introducir un producto en el mercado es conseguir la calidad y composición requerida por los consumidores, que dé seguridad y confianza a la hora de su utilización, a la par de ser eficiente energéticamente y a precios muy competitivos. En este caso, es muy importante la interacción entre la composición y características del combustible y la tecnología de transformación y preparación a desarrollar. El reto es abrir en España el sector de los combustibles sólidos recuperados, actualmente muy en desuso a pesar de su gran potencial, y reemplazar la deposición final en vertederos de los residuos termoplásticos por su valorización para la obtención de un nuevo combustible líquido renovado.

Como muestras del interés que suscita el desarrollo de la tecnología propuesta, por sus consecuencias medio ambientales, sociales y de impacto económico presentamos en el Anexo I de la memoria tres cartas de apoyo de diferentes entidades interesadas en el éxito de los resultados propuestos.

El proyecto se presenta de manera cooperativa entre la empresa EL ECOFA, S.A. (en adelante ELECOFASA), PYME muy tecnológica con amplio conocimiento en las tecnologías de tratamiento de los RSU, especialmente de los termoplásticos; RIVAMADRID, empresa pública de la Comunidad de Madrid, encargada de la gestión de las labores medioambientales del municipio de Rivas Vaciamadrid y en cuyas instalaciones se llevarán a cabo las pruebas de validación de la nueva tecnología desarrollada, y el Centro Tecnológico de la Energía y del Medio Ambiente (en adelante CETENMA) quien a través de su área especializada en Energía dará su apoyo a las labores de investigación y desarrollo previstas.

El consorcio de socios posee amplia experiencia en la temática del proyecto, complementándose en las tareas del proyecto y asegurando el éxito del mismo.

Dado su carácter innovador del proyecto, y lo revolucionario de sus posibles resultados, existen varias entidades privadas que ya han mostrado su interés. En el Anexo I de la presente memoria adjuntamos las cartas de apoyo de estas entidades donde se muestra su interés.

El proyecto tiene una duración prevista de 36 meses, comenzando en septiembre del 2012 y finalizando en agosto del 2015, considerando este periodo como el más óptimo para el desarrollo de las labores propias e indispensables del mismo.

La concesión de ayudas por parte de la Administración Pública incentiva nuestra capacidad innovadora, ya que nos permite reducir los plazos de ejecución del proyecto, incrementar el número de recursos destinados y ampliar nuestra actividad en nuevos retos de I+D+i, también destinados a revalorizar nuevamente como energía o vector energético a los demás subproductos que se obtienen después del tratamiento de los RSU, como metales, los inertes y la materia orgánica bioestabilizada tras el proceso térmico, llamada familiarmente biomasa, aunque técnicamente no lo es por proceder de mezclas de orgánico e impropios y formalmente denominada MOTBE.

A.1.2. Carácter innovador de los objetivos

El estado de las tecnologías de reciclaje termoquímico de residuos plásticos a nivel mundial se encuentra en proceso de expansión debido a la imperiosa necesidad de tratar los desechos plásticos generados. El proceso de reciclaje termoquímico transforma los TPCs en una mezcla de hidrocarburos compuesta por una fracción líquida de diesel, queroseno y gasolina y una mezcla gaseosa, mayoritariamente compuesta por etano, propano y butano. Existen numerosas investigaciones y patentes referentes al reciclado termoquímico de plásticos, no obstante, dichas tecnologías no terminan de prosperar y convertirse en referentes en el tratamiento de plásticos debido a su escasa viabilidad económica solo es aceptable si se tratan grandes cantidades de residuos plásticos complementamente reciclables, con las dificultades de suministro y logística que esto conlleva.

El carácter innovador de la propuesta consiste en disponer de ese suministro asegurado y a coste cero al combinar y aprovechar la sinergia de las instalaciones de tratamiento de RSU y del desarrollo de una tecnología de reciclado termoquímico de todos los TPCs , sin excluir a ninguna familia, como en la actualidad ocurre en las plantas existentes y que se comenta detalladamente más adelante. Así se producirán nuevas oportunidades de mercado a nivel internacional que aborden la problemática del reciclaje de TPCs desde el inicio del problema (el desecho por la sociedad) hasta la producción final de combustible. Es sabido que en España la red de recogida selectiva de TPCs es insuficiente, especialmente en pequeñas poblaciones. Adicionalmente, por causas muy diversas, no todos los TPCs aptos son depositados en el contenedor amarillo y terminan asimilándose a residuo de vertedero. A su vez, no todos los TPCs depositados pueden ser tratados por métodos convencionales de reciclaje mecánico generándose por ello de ello una creciente fracción de rechazo en las líneas de clasificación selectiva. Esto es debido a causas de diseño, especialmente a la inyección de partes metálicas, insertos y combinaciones con otros materiales, suciedad, etc. La manipulación y separación manual de dicha fracción rechazo es inviable económicamente. La deposición de todo tipo de plásticos en el popular contenedor amarillo provoca que la mezcla producida se desvíe de los estándares de calidad requeridos para la producción de plástico reciclado por métodos tradicionales. Por lo tanto, son muchas las razones tecnológicas, medioambientales, sociales y económico-financieras que urgen a acometer soluciones verdaderamente resolutivas, y por supuesto, técnicamente viables y rentables. En este sentido el presente proyecto contribuirá a mejorar y enriquecer enormemente el valor intrínseco del actual sistema nacional e internacional de tratamiento de los RSU y en concreto de los termoplásticos post consumo.

El primer objetivo anteriormente numerado hace referencia a la utilización de todos los plásticos generados. Existen numerosas plantas de tratamiento termoquímico de plásticos en diferentes países, aunque en la mayoría de las mismas se opera con materia prima "recomendada", es decir, con los llamados reciclables ó plásticos sin componentes halogenados y con un grado de limpieza adecuado. La incorporación de plásticos "no recomendados", como es el caso de PET, PV y PS supone obtener un combustible contaminado con compuestos de azufre, nitrógeno y cloro, inservible según especificaciones estándar de los motores de combustión. La utilización de plásticos reciclables por otra parte no garantiza el aprovisionamiento de materia prima y su precio en el mercado es elevado, debido a las necesarias operaciones previas de pretratamiento y separación.

El conocimiento previo y adquirido de los tecnólogos participantes en el proyecto, hace prever que para conseguir el objetivo propuesto sea necesario el desarrollo de una tecnología de termotransformación capaz de admitir tanto los plásticos "recomendados" como los "no recomendados" en un porcentaje superior al 10% $p/p_{alimentación}$ para su transformación en combustible sintético conforme a norma. El sistema es posible que precise de la incorporación de catalizadores y materiales adsorbentes con el objetivo de reducir la presencia de contaminantes en la fracción líquida de hidrocarburos obtenida y evitar que los gases pesados accedan a la cámara de producto. Dichos catalizadores resultan necesarios en los procesos termoquímicos de TCPs debido a que la incorporación directa y no controlada de termoplásticos "no recomendados", como es el caso de PVC, PTFE, ABS, POM, PS + retardantes a la llama, blends o aleaciones por coextrusión o inyección bimaterial, supone obtener un combustible contaminado con compuestos de azufre, nitrógeno, cloro, bromo, flúor, etc, inservible según especificaciones estándar para motores de combustión. Los catalizadores a emplear en la planta de demostración serán asequibles en cuanto a coste y fuentes de suministro.

En términos generales, se estima que el desarrollo de la tecnología de tratamiento de termoplásticos generará aproximadamente y dependiendo de su mezcla utilizada, un 85 % de hidrocarburos líquidos y un 2-5 % de residuo carbonoso, el cual podría utilizarse como combustible en altos hornos debido a su poder calorífico (5.500 cal/g).

Como segundo objetivo, se considera el aprovechamiento de los combustibles obtenidos (líquidos y gaseosos) como medida de control del gasto energético del proceso y de la instalación de tratamiento de residuos. Se pretende conseguir que el proceso de reciclado termoquímico se realice a temperatura entre 270-450ºC, por lo que se espera que el proceso requiera de un bajo mantenimiento. Sin embargo, la energía demandada es elevada y repercutirá considerablemente en el coste final del proceso. Por ello, el aprovechamiento de las altas temperaturas de los gases generados en la planta de combustibles, así como de los gases de combustión emitidos por el escape de los generadores eléctricos en los que se utiliza el combustible sintético que se espera obtener en la planta demostradora, y el de los calores residuales derivados del proceso de tratamiento de RSU mediante reactor de higienización por vapor de agua a presión, contribuirán sin duda a optimizar singularmente el rendimiento energético del proceso de reciclaje termoquímico y a incrementar su eficiencia y sostenibilidad.

Según estudios previos se estima que el coste final del litro de combustible producido pueda oscilar entre 20 y 30 céntimos/litro. Dicho coste incluiría el pre-tratamiento de los termoplásticos (trituración, baño de densidad, aglomerado, etc.). El proceso de reciclaje termoquímico se convertiría así en una solución cost-effective con dos claras fuentes de ingresos y beneficios: el coste de la materia prima, que en este caso sería nulo y el alto valor añadido del combustible elaborado. No se descarta el potencial beneficio en virtud del posible cobro por la admisión a proceso de TPCs que actualmente se depositan en vertedero de inertes.

El tercer objetivo específico trata del aprovechamiento de otros subproductos obtenidos de la basura en masa, en concreto la fracción orgánica. En este sentido, la planta de reciclado termoquímico tiene singular aplicación en las instalaciones de RSU que utilicen la tecnologías de sistemas autoclave. Dicha tecnología higienizará la basura, transformándola en subproductos separados y valorizables, como son materia orgánica termo-bioestabilizada (MOTBE), termoplásticos amorfos, amalgamados, metales e inertes.

Los mencionados termoplásticos obtenidos en el proceso de higienización se obtendrán en forma de mezclas compactadas, previsiblemente de imposible recuperación por métodos mecánicos convencionales al estar presente una gran variedad de plásticos comerciales. A su vez, la MOTBE obtenida quedaría modificada y exenta de cualquier microorganismo. La combinación de termoplásticos y MOTBE resulta factible debido a que la MOTBE cuenta con una capacidad calorífica de aproximadamente 4.500 cal/g. Gracias a las labores planificadas para el desarrollo del proyecto, validaremos la viabilidad técnica de la conversión de los termoplásticos amalgamados y las diversas formulaciones combinativas con MOTBE para su conversión en combustibles sintéticos eficaces y válidos.

El cuarto objetivo hace referencia al diseño de la planta demostradora, imprescindible para conseguir la viabilidad técnico-económica de la planta de combustibles. Las plantas industriales a macroescala son instalaciones independientes y normalmente sobredimensionadas. Los problemas de abastecimiento continuo convierten por tanto este tipo de instalaciones en poco viables. La integración de la planta de combustibles debidamente adaptada a los flujos de TPCs disponibles asegura el suministro continuo de plásticos y anula las pérdidas económicas asociadas a dicho inconveniente: paradas de fabricación por falta de suministro estable, importantes costes iniciales al tener que pagar por dicho suministro un elevado precio, repercusión de los altos costes logísticos, cumplimiento de los planes de amortización económico financiera correspondientes, etc.

Otra innovación en este sentido sería el dar el primer paso a un nuevo modelo de negocio y de planta industrial que combinaría en una misma instalación el reciclaje y la biorrefinería, extendiéndose incluso a otros ambitos aparte de los R.S.U. como los NFU (neumáticos fuera de uso), los aceites minerales y la biomasa forestal, todos ellos susceptibles de convertirse también en combustibles sintéticos y BTL (Biomas to Liquide) en el caso de las podas y destríos del campo. En definitiva sería un nuevo concepto de ingeniería industrial, química y biotecnológica, ya que hay otras investigaciones que apuntan a obtener biocombustibles a partir de la acción de microorganismos. Instalaciones que se podrían denominar como “Plantas de Reciclaje e Higienización extendida a Biorrefinería Integrada (PRHexBI)”

A.1.3. Mercados objetivo

El proyecto se dirige al mercado del sector residuos municipales, y especialmente a las empresas encargadas de la recogida, transporte y tratamiento de dichos residuos. Dichas instalaciones municipales son grandes consumidoras de energía y requieren de importantes aportes exteriores en todos los subprocesos de tratamiento, por lo que el desarrollo de una planta generadora de combustibles a partir de desechos de termoplásticos, aportaría un doble valor añadido. Por una parte, resolvería la problemática de los TPCs con menos posibilidades de reclasificación y reciclaje por medios tradicionales y por otra parte, generaría energía suficiente para abastecer al propio proceso termoquímico y cubriría gran parte de las necesidades energéticas de las instalaciones de RSU.

Por otro lado, asociado a los productos que se pueden obtener del proceso de reciclado termoquímico de TPCs, se abre un mercado de gran importancia a nivel mundial y es el de los combustibles sintéticos obtenidos de RSU aplicables según necesidades y demanda a motores estacionarios de combustión interna, marinos y/o de automoción, como alternativa o complementariedad por su generación de carácter local a los suministros habituales de refinería.

Queda demostrado por tanto la enorme potencialidad de los resultados del proyecto en ambas vertientes:

- Disponibilidad continuada de materia prima “gratuita” generada a diario y en cualquier lugar del mundo.
- Mercado potencial de los productos generados con el proceso para aplicaciones industriales

A.1.4. Generación de patentes

Como consecuencia de los resultados del proyecto se espera generar una patente relacionada con el proceso de fabricación del combustible a partir de los residuos sólidos urbanos. Esta patente estará a nombre de ELECOFASA, socio tecnológico del consorcio.

Si durante el resto del desarrollo del proceso, se estima necesario proteger o salvaguardarán otro tipo de procesos o resultados, se llevarán a cabo todos los trámites oportunos.

La consecución de una patente permitirá su “venta” a terceras empresas que deseen incorporar las tecnologías desarrolladas a sus plantas de tratamiento de residuos.

A.1.5. Efecto tractor

El mercado de los residuos es hoy día una fuente de energía que alberga un gran margen de expansión tecnológica y optimización de costes. El proceso de producción de combustible sintético mediante reciclaje termoquímico integrado en las propias instalaciones de tratamiento de RSU permitiría la generación de economías de escala basadas en la aparición de nuevos flujos de residuos hacia las instalaciones de tratamiento de residuos. Este es el caso de posibles flujos de residuos desde empresas de tratamiento de residuos de la construcción y demolición (RCD), zonas marítimas con gran acumulación de plásticos, empresas de reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos cuyas carcasas confeccionadas en termoplásticos son “no recomendables” debido a la presencia multi-materiales y aditivos retardantes como es el caso del bromo, empresas de reciclaje de vidrio que generan tapones de botellas, bolsas, etc., ó incluso compañías que tienen que pagar por deshacerse de sus termoplásticos en virtud de la complejidad del residuo (por ejemplo los cartuchos de munición usados).

A.2. DESCRIPCIÓN, ESTRUCTURA Y CALENDARIO DEL PROYECTO

A.2.1. Descripción de actividades

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo a través del siguiente plan de trabajo.

Tarea 1- Ensayos previos en planta laboratorio

Sub-tarea 1.1. Ensayos con TPCs. Se realizarán ensayos de conversión con diferentes combinaciones de TPCs en laboratorio, con el objetivo de definir los parámetros operacionales a priori más favorables para tomarlos como inputs en la fase de desarrollo de la planta a escala demostración. La planta existente requerirá ciertas reformas (incorporación de elementos de control de temperaturas y presiones; incorporación de elementos de monitorización, etc.) para que se puedan realizar en ella los experimentos requeridos. Los parámetros que se controlarán son: composición del sustrato de entrada a la planta; temperaturas; presiones; tiempos de retención; etc.

Sub-tarea 1.2. Ensayos con TPCs + MOTBE. La incorporación de MOTBE procedente de sistemas de higienización de RSU será investigada en la planta de laboratorio a diferentes porcentajes de alimentación. Se realizarán ensayos controlando y estudiando diferentes parámetros con el fin de obtener, al igual que en la tarea anterior, las condiciones más favorables de operación del proceso termoquímico.

Tarea 2- Desarrollo y validación de la planta de demostración

En la Tarea 2 se diseñará y desarrollará una planta a escala pre-industrial, con capacidad para generar 50l/h de combustible. Comprenderá las siguientes sub-tareas:

Sub-tarea 2.1- Diseño del proceso. Se ha realizado un estudio básico inicial de las últimas técnicas y estrategias seguidas en el campo de los procesos termoquímicos y a partir de ellas se han definido una serie de factores que serán clave para la implantación de una unidad de demostración en las instalaciones de tratamiento de RSU. Entre ellos destacan el tipo de reactor (de tornillo, lecho fijo, de esferas, lecho fluidizado, etc), catalizadores y régimen de funcionamiento. Se analizarán las variables que influyen en el proceso y el modelo a seguir en cuanto a régimen de funcionamiento (discontinuo, semi-batch y continuo) y especialmente se estudiará de forma pormenorizada el tipo de reactor a utilizar.

Sub-tarea 2.2- Diseño básico de la planta. Se realizará el diseño conceptual de la planta en base a los resultados obtenidos en la sub-tarea 2.1. Se determinarán las prestaciones objetivo que debe cumplir la planta, en términos de conversión, temperatura de trabajo, tratamiento de los gases

combustibles, etc, a la vez que se definirán todas las restricciones que se deben tener en cuenta en la fase de diseño de detalle, tales como dimensiones, transportabilidad, consumos energéticos, coste de explotación deseado, requisitos legales en los mercados objetivos en términos de seguridad de maquinaria, etc.

Sub-tarea 2.3- Diseño detallado de la planta. Se considera como la primera de las dos fases críticas del proyecto. Durante esta fase la empresa subcontratada realizará en paralelo los planos de fabricación (en 2D y 3D), desarrollo de los esquemas eléctricos, desarrollo de los despieces de componentes de cada equipo, etc.

Sub-tarea 2.4- Construcción de la planta de demostración a escala pre-industrial. La construcción de la planta será realizada por una empresa subcontratada a partir del diseño de detalle realizado en la etapa anterior.

Sub-tarea 2.5- Puesta en marcha. Se considera una fase crítica del proyecto. En primer lugar se arrancará la planta en operación manual, se comprobará el correcto funcionamiento de la misma sin carga y una vez esté ajustada la operación manual, se efectuarán las primeras pruebas de funcionamiento con carga, aún en manual. Se analizarán los productos obtenidos y con estos resultados se ajustará parámetros y se repetirán ensayos hasta que se determine el funcionamiento óptimo de la planta en operación manua. Una vez esta etapa esté superada, se procederá a la automatización de la planta, desarrollándose y validándose los diferentes programas con que funcionará el autómata. Se comprobará que la calidad de los productos obtenidos en modo automático sea equivalente a la del modo manual previamente contrastada. Tras las comprobaciones, se realizarán las posibles modificaciones de diseño que hayan ido surgiendo durante la fase de de puesta en marcha. Con ello se podrá dar por definitiva la configuración de la planta.

Sub-tarea 2.6- Ensayos de reciclado termoquímico. Los procesos termoquímicos de plásticos dan lugar a tres productos diferentes: fracción gas, líquida y sólida. La proporción en la que se produce cada fracción depende de una serie de factores que influyen de manera directa en el proceso y pueden modificar el rendimiento alcanzado. Dichos factores o variables son: temperatura de reacción, velocidad de calefacción y tiempo de residencia de los gases en el medio de reacción, cantidad de muestra y tamaño de partícula, densidad y humedad de los TPCs y MOTBE, porcentaje de los distintos tipos de TPCs, etc. Durante esta fase del proyecto se realizarán los ensayos según el modelo de diseño de experimentos definido en la epata anterior. Los ensayos realizados validarán la tecnología bajo las condiciones de operación probadas y nos proporcionarán un conocimiento exhaustivo de la influencia de estos parámetros sobre los productos obtenidos, y con ello la extrapolación de los resultados al modo de operación de otras posibles plantas de tratamiento de TPCs.

Para la validación de la tecnología se propone el desarrollo de una planta de demostración, con funcionamiento en semi-continuo, con una capacidad de tratamiento de unos 50l/h.

La planta estará equipada con un módulo de pretratamiento compuesto por un conjunto de cinta transportadora, molino triturador, sinfín extractor y centrífugas secadoras. El objetivo de este módulo es acondicionar y homogeneizar el residuo que posteriormente se alimentará a la planta.

La segunda etapa de la planta consiste precisamente en el módulo de alimentación, cuya función es introducir el residuo ya acondicionado en el reactor termoquímico. Se contemplan diferentes tipos de sistema de alimentación en función de los resultados de los ensayos de laboratorio.

La tercera etapa de la planta consiste en el reactor termoquímico. Se estima que tendrá una capacidad del orden de los 1.000 litros para poder garantizar la producción esperada. Estará construido en material refractario, y contará con agitación y sistema de calentamiento a base de quemadores para gasoil/gas. Dispondrá de una salida para la fracción sólida, y otra salida para los gases.

Los gases se someterán a un proceso de condensado para obtener el combustible líquido, y la fracción gaseosa no condensable pasará por un sistema de purificación mediante baño alcalino para posteriormente volver a recircularlos al reactor para su aprovechamiento térmico.

La planta estará equipada con un sistema de control que permita su uso tanto en modo manual como en modo automático, siendo posible cargar diferentes programas de operación que serán desarrollados en la fase de puesta en marcha y operación.

Tarea 3- Ensayos y homologación del combustible

Sub-tarea 3.1. Ensayo del combustible en el banco de motores. Con el combustible que se obtenga de la planta de demostración una vez ésta esté operativa, se realizarán ensayos de funcionamiento de dicho combustible en motores de combustión interna alternativos. En concreto, CETENMA cuenta con un laboratorio de motores equipado con un grupo electrógeno de 15kVA en el que se propone realizar las pruebas de aptitud del combustible. Se prevé probar el grupo durante unas 1.000 horas de funcionamiento. El laboratorio cuenta con equipos de análisis en tiempo real para la determinación de parámetros característicos del ciclo termodinámico, monitorizándose la información adquirida sobre un sistema SCADA propio. En concreto se pretende medir las prestaciones motor según ISO 8528-1/-3 e ISO 3046-1; caracterizar la potencia eléctrica generada según ISO 8528-3; medir las emisiones según ISO 8178-1/-3/-4/-9; y determinar el diagrama indicador del motor. Una vez concluidas las pruebas se someterá al motor a un proceso de mantenimiento para descartar que el combustible haya podido causar efectos nocivos en el motor.

Sub-tarea 3.2. Homologación del combustible final. Una vez el proceso esté validado, el combustible será enviado a homologar a un laboratorio externo acreditado.

Tarea 4- Análisis de ciclo de vida de la tecnología desarrollada

Sub-tarea 4.1. Balances energéticos de la tecnología desarrollada. El balance energético se refiere a la cantidad de energía requerida para producir una unidad de biocombustible respecto a la cantidad de energía que esa unidad de combustible es capaz de generar. Se estimará el balance energético neto de los combustibles generados, así como la evaluación de la energía asociada a los productos derivados.

Sub-tarea 4.2. Análisis del ciclo de vida de la tecnología desarrollada. Se realizará el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de la tecnología desarrollada con el objetivo de poder evaluar el impacto ambiental que genera y compararlo con otras tecnologías existentes. Cuando se determinan los aspectos de sostenibilidad de cualquier actividad, el ACV se ha convertido en la herramienta más aceptada a nivel mundial para poder cuantificar y comparar los impactos ambientales integrales de dichas actividades. El ACV se puede realizar a cualquier tipo de proceso, producto o servicio, cualquiera que sea su naturaleza. El ACV se realizará de acuerdo a la norma ISO14044.

Tarea 5- Difusión de resultados

La Tarea 5 del proyecto tiene como objetivo dar a conocer el alcance y los resultados del proyecto, mediante páginas Web, folletos divulgativos, comunicaciones en jornadas, seminarios técnicos, y comunicaciones escritas en medios de divulgación científica.

Subtarea 5.1 – Web del proyecto – Responsable de la tarea CETENMA

Se creará y mantendrá un sitio Web específico para el proyecto con el objetivo de facilitar el intercambio de información entre los socios y otros potenciales usuarios de la tecnología objeto del proyecto. Esta Web ofrecerá información a los usuarios sobre el estado del desarrollo del proyecto, e incluirá una intranet para acceso exclusivo para los socios, protegida con usuario y contraseña. La difusión de información al público se hará efectiva también (aunque no exclusivamente) a través de la Web. El consorcio se compromete a promover la Web en las comunicaciones habituales a clientes, asociados, proveedores, etc., con el objetivo de que se convierta en una referencia en el sector de la valorización energética de los residuos.

Subtarea 5.2 – Actividades regulares de difusión – Responsable de la tarea ELECOFASA

Se emitirán regularmente notas de prensa en medios especializados sobre el grado de avance del proyecto. En el marco de esta tarea también se elaborará un base de datos de potenciales usuarios de la tecnología, con el fin de mantenerles informados haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación: emisión de boletines digitales, uso de las Web de los socios, redes sociales, etc., con el objetivo de lograr el mayor alcance con el coste más contenido. El consorcio también tiene la intención de presentar el proyecto en las conferencias de los eventos más relevantes en materia de tecnologías medioambientales, tales como las ferias Expo-Bioenergía – España; Watec – Israel, Polutec – Francia, etc.

Subtarea 5.3 – Conferencia Final – Responsable de la tarea RIVAMADRID

La conferencia final servirá como una plataforma para la discusión y difusión de los resultados del proyecto a nivel estratégico. Se centrará en la presentación de la tecnología desarrollada y de las oportunidades que ofrece al sector de la gestión de RSU para reducir su impacto ambiental y mejorar su eficiencia energética. Se invitará a la conferencia a representantes de las administraciones competentes a nivel municipal, regional y nacional, así como a representantes de las industrias conexas a estas actividades y a organismos de investigación que estén trabajando en estas materias. La conferencia final incluirá la presentación de los resultados del proyecto en términos de balance energético y análisis de ciclo de vida, y en ella se realizarán demostraciones de la planta en operación y de la aplicación de sus combustibles.









A.2.2. Planificación y cronograma

A continuación mostramos el detalle del cronograma estimado para el desarrollo del proyecto:

	2012				2013												2014												2015							
MES N	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36
TAREAS	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Tarea 1. Ensayos previos en planta de laboratorio																																				
Subtarea 1.1. Ensayos con TPCs																																				
Subtarea 1.2. Ensayos con TPCs + MOTBE																																				
Tarea 2. Desarrollo y validación de la planta de demostración																																				
Subtarea 2.1. Diseño del proceso																																				
Subtarea 2.2. Diseño básico de la planta																																				
Subtarea 2.3. Diseño detallado de la planta																																				
Subtarea 2.4. Construcción de la planta																																				
Subtarea 2.5. Puesta en marcha y operación																																				
Subtarea 2.6. Ensayos de reciclado termoquímico																																				
Tarea 3. Ensayos y homologación del combustible																																				
Subtarea 3.1. Ensayo del combustible en banco de motores																																				
Subtarea 3.2. Homologación del combustible final																																				
Tarea 4. Análsisis de ciclo de vida de la tecnología desarrollada																																				
Subtarea 4.1. Balances energéticos de la tecnología desarrollada																																				
Subtarea 4.2. Análisis de ciclo de vida de la tecnología desarrollada																																				
Tarea 5. Difusión de resultados																																				
Subtarea 5.1. Web del proyecto																																				
Subtarea 5.2. Actividades regulares de difusión																																				
Subtarea 5.3. Conferencia final de resultados																																				

A.2.3. Tareas de las subcontratas

Para el desarrollo del proyecto, tanto ELECOFASA como CETENMA contarán con la colaboración de diversas empresas subcontratadas. A continuación indicamos el detalle del gasto estimado para cada una de ellas y el tipo de tareas que van a llevar a cabo.

A.2.3.1. ELECOFASA

El presupuesto de ELECOFASA estimado para esta partida es:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
SUBCONTRATACIONES	0	35.000	38.000	37.000	110.000
Ingenierías externas para desarrollo planta piloto		20.000	20.000	20.000	60.000
Andaltec: Centro Tecnológico del Plástico		15.000	18.000	17.000	50.000

- **Ingenierías externas para desarrollo planta piloto.**

ELECOFASA contará con la colaboración de Aldaltec y Tecnología e Innovación De Procesos Industriales, .S.L., ambas ingenierías externas de la zona y con amplia experiencia gracias a las que será posible llevar a cabo las tareas de adaptación, modificación e implementación de la planta piloto de obtención de combustible y la de pre-tratamiento de residuos.

Los socios del proyecto tienen probada experiencia en el desarrollo de tecnologías ambientales y en la gestión de residuos sólidos urbanos, pero necesitaría del apoyo técnico en las labores de diseño y desarollo de plantas a escala industriales, por lo se subcontratarán a ingenierías especializadas.

- **Andaltec.**



ANDALTEC I+D+I es una Entidad sin ánimo de lucro, creada a iniciativa de 29 empresas y entidades colaboradoras entre las que se encuentran las más importantes Instituciones Andaluzas, así como las principales Empresas del Sector del Plástico en Andalucía. Su fines son los de mejorar la competitividad del sector a través de la innovación y el desarrollo tecnológico. El patronato lo forman 31 organizaciones de las cuales 23 son empresas y las 8 restantes son entidades públicas o agrupaciones empresariales.

La Fundación ANDALTEC I+D+I pretende ser el centro de referencia de la tecnología del Plástico y motivo de promoción de las empresas Andaluzas hacia nuevos mercados a través de la

Calidad e Innovación Tecnológica de sus productos y procesos, poniendo a disposición los recursos de un Centro Tecnológico con los medios materiales y humanos que permitan alcanzar dichos objetivos.

La estrategia de futuro es disponer de la infraestructura necesaria de laboratorios de Metrología, ensayos Físico-Químicos, pruebas de moldes, fabricación de prototipos, medios de comunicación y demás servicios avanzados que permitan favorecer la competitividad y mantenimiento del empleo de las empresas Andaluzas.

Las principales líneas estratégicas de la Fundación Andaltec I+D+i pueden resumirse como siguen:

- **Nanotecnología y Nanociencia**. Esta línea versa sobre la búsqueda de nuevos materiales plásticos mejorados a través de la aditivación de compuestos de tamaño nanométrico así como la compatibilización de mezclas plásticas a través de compatibilizadores nanoestructurados.
- **Reciclaje y Biodegradabilidad**. Se contempla la búsqueda de nuevos procedimientos para la mejora del porcentaje del plástico que es reciclado y abaratar los costes. Por otro lado esta línea se orienta también a la búsqueda de nuevos materiales plásticos biodegradables, incluyéndose la búsqueda de aplicaciones innovadoras a los materiales desarrollados.
- **Nuevos Productos Plásticos.** Buscar nuevos productos que sacar al mercado a través del diseño y la innovación es una de los principales objetivos de esta línea.
- **Embalajes Activos e Inteligentes.** Esta es una de las tendencias actuales del sector del embalaje. Andaltec, como motor del conocimiento en el sector realiza investigaciones orientadas a la búsqueda de unos embalajes de nueva generación capaces de proteger su contenido mejorando los actuales.
- **Productividad.** En esta línea se realiza una investigación constante de nuevos procedimientos para mejorar la productividad de las empresas, incluyendo la investigación y optimización de las metodologías ya existentes a cada caso en particular (Lean Manufacturing).
- **Nuevos Procesos de Producción.** Esta línea está íntimamente relacionada con la anterior, pero en este caso se buscan nuevos procedimientos más eficaces y eficientes incluyendo las tecnologías emergentes para la mejora de procesos de producción buscando el incremento del valor añadido del producto final.
- **Desarrollo de sistemas de reflexión de luz.** Esta línea está vinculada a la realización de productos para reflejar la luz utilizando una base de plástico. Se está trabajando en desarrollos con LEDs y OLEDs, nuevos faros y pilotos de coches, reflectores solares,…

El Centro Tecnológico del Plástico participará en el proyecto colaborando en el desarrollo del espectro de formulaciones más óptimas de los termoplásticos post consumo (TPCs) para su escalado al prototipo industrial de los combustibles sintéticos. Del mismo modo, llevará a cabo:

- **El estudio pormenorizado del mayor número posible de combinaciones productivas de familias de termoplásticos de alto y bajo rendimiento en la producción de combustibles y su adecuación a diversos rangos de temperar**
- **Establecimiento de los mejores agentes catalizadores y combinaciones de los mismos para la aceleración del proceso de reciclaje termoquímico y su capacidad de reducción del aporte energético externo necesario.**
- **Establecimiento de los mejores agentes catalizadores y combinaciones de los mismos en base a su efecto combinado y mejor capacidad de neutralización de reacciones indeseadas.**

Con la participación de Andaltec en este proyecto se aporta la consolidación de los trabajos y resultados por un centro homologado del sector de los termoplásticos.

A.2.3.2. RIVAMADRID

El coste estimado para RIVAMADRID en la partida de subcontrataciones es el que se muestra a continuación:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
SUBCONTRATACIONES	0	0	0	7.000	7.000
Organización de la conferencia final				7.000	7.000

RIVAMADRID prevé subcontratar toda la coordinación de la conferencia final a una empresa especializada en la organización de eventos, con el objetivo de asegurar el óptimo desarrollo de la misma Aunque la conferencia se pretende que se celebre en las propias instalaciones de RIVAMADRID, será necesario el alquiler de equipo audiovisual, personal para la recepción y atención de los asistentes, la adecuación del salón del actos, etc.

A.2.3.3. CETENMA

El presupuesto de CETENMA en la partida de subcontrataciones es el que se indica a continuación:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
SUBCONTRATACIONES	0	18.000	17.000	24.000	59.000
Homologación combustible	0	0	0	20.000	20.000
Determinaciones analíticas	0	15.000	15.000	0	30.000
Análisis de gases de combustión	0		2.000	4.000	6.000
Desarrollo web proyecto		3.000			3.000

- **Homologación combustible.**

Una vez en proceso esté completamente estabilizado y definidos sus parámetros operacionales, así como validado en funcionamiento del combustible obtenido en el motor del laboratorio, se procederá a la homologación del combustible, para lo que se recurrirá a alguno de los laboratorios nacionales acreditados para dichas tareas. Se estima que será necesario realizar 2 ensayos de homologación con coste unitario del orden de 10.000€. Este coste se ejecutará durante la subtarea 3.2. “Homologación del combustible final”.

- **Determinaciones analíticas**

Si bien CETENMA tiene cierta capacidad analítica, durante el desarrollo de los trabajos propios de las subtareas 1.1. “Ensayos con TPCs”, 1.2. “Ensayos con TPCs + MOTBE”, 2.5. “Puesta en marcha y operación” y 2.6. “Ensayos de reciclado termoquímico”, será necesario contratar ciertas determinaciones analíticas muy específicas para las que CETENMA no está equipado. Será necesario caracterizar tanto las entradas a la planta piloto existente durante los ensayos previos, el combustible resultante en estos ensayos; las entradas a la planta demostración en la fase de puesta en marcha y operación, así como los combustibles y residuos resultantes en estos ensayos. En la subtarea 1.1 será necesario realizar del orden de 5 determinaciones analíticas, unas 10 en la subtarea 1.2, unas 15 en la 2.2 y unas 5 en la 2.6, pudiendo varias el coste de cada determinación entre los 400€ y los 2.000€. Estas determinaciones las realizará cualquiera de los laboratorios nacionales con los que CETENMA trabaja habitualmente.

- **Análisis de gases de combustión**

El laboratorio de motores de CETENMA está equipado con un potente banco de análisis de gases de combustión que es propiedad de la Universidad Politécnica de Cartagena, con quien CETENMA colabora en diversos proyectos de I+D+i. Es por ello que en cualquier proyecto que desarrollamos en dicho laboratorio debemos contar con una subcontratación testimonial para dicha Universidad en concepto de supervisión y calibración del equipo de análisis de gases de combustión.

- **Desarrollo Web proyecto.**

La subtarea 5.1 consiste en el desarrollo de una Web propia del proyecto para reforzar las tareas de difusión del proyecto así como para servir de plataforma de intercambio de información entre los socios. Dado que CETENMA no cuenta con personal especializado en el desarrollo de webs, se prevé su contratación a cualquier empresa de comunicación de entre aquellas con quienes trabajamos habitualmente.

A.2.4. Recursos materiales y humanos

El desarrollo del proyecto lleva asociado los siguientes gastos en las partidas de materiales, equipos y mano de obra para cada una de las entidades participantes:

A.2.4.1. ELECOFASA

El presupuesto estimado es el siguiente en equipos y materiales:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	80.000	80.000	80.000	240.000
Planta demostradora de tecnología para obtención del combustible		80.000	80.000	80.000	240.000
MATERIALES	3.000	52.000	12.000	3.000	70.000
Planta laboratorio pre-tratamiento de los RSU: trituración y tratamiento de los plásticos		32.000			32.000
Fungibles ensayos	3.000	5.000	7.000	3.000	18.000
Instrumentación para los ensayos de obtención del combustible a escala piloto		15.000	5.000		20.000

- La planta demostradora de tecnología para la obtención del combustible.

Modelo piloto para el reciclaje termoquímico de TPCs para la obtención de combustibles sintéticos mediante tratamiento de diversas formulaciones combinadas de TPCs y agentes catalizadores en reactor semibatch y/o contínuo con capacidad de ampliación modular según necesidades de proceso. Estará compuesto por sistemas modulares de alimentación por reactivos y de destilación de fracciones gaseosas y líquidas y por sistemas de tratamiento experimental para los combustibles obtenidos. Una descripción más completa de la misma ha sido incluida en el apartado A.2.1. de la memoria, Tare 2-Desarrollo y validación de la planta de demostración, Sub-tarea 2.4- Desarrollo de la planta demostradora.

La planta demostradora de tecnología para la obtención de combustible será utilizada exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto y su vida útil coincidirá con el tiempo de duración del proyecto, siendo su precio global de 240.000 euros e imputándose un valor de amortización línea y acelerado de 80.000 euros para las anualidades 2013, 2014 y 2015.

- Planta laboratorio pre-tratamiento de los RSU: trituración y tratamiento de plásticos.

Se trata de una planta prototipo para el pretratamiento de los materiales termoplásticos post consumo y su mejor puesta en disposición para el reciclaje termoquímico mediante la eliminación de contaminantes diversos así como la clasificación por poliolefinas, compuestos estirénicos y otras familias mediante diversos sistemas de separación y reclasificación.

En este caso y dado el importe y las características de la planta no será tratado como un activo y se contabilizará como un gasto del proyecto.

- Fungibles para ensayos.

Será necesaria la adquisición de diferentes materiales fungibles de laboratorio para los ensayos y las pruebas realizadas en las plantas piloto y así poder validar y caracterizar el combustible finalmente obtenido a nivel interno.

- Instrumentación para los ensayos de obtención del combustible a escala piloto

ELECOFASA precisará de la adquisición de determinado instrumental para registrar y ajustar los parámetros operacionales de los ensayos realizados a escala laboratorio y así poder recopilar los datos que será necesarios para el diseño del proceso pre-industrial que se realizará en la subtarea 2.1.

En cuanto a la partida de mano de obra, a continuación indicamos el detalle de la misma para ELECOFASA:

NO SE INDICAN POR SER DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

A.2.4.2. RIVAMADRID

RIVAMADRID participará principalmente con su mano de obra, aunque en la partida de material fungible también se han recogido unos costes relativos a contenedores, ya que para el desarrollo de las pruebas de validación final será preciso el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos para su tratamiento y validación. Esta partida está estimada en un total de 24.369 euros, con la distribución que se muestra en la siguiente tabla:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
MATERIALES	0	8.123	8.123	8.123	24.369
Contenedores		8.123	8.123	8.123	24.369

En cuanto a la mano de obra participante, a continuación indicamos un detalle de la misma:

NO SE INDICAN POR SER DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Erica Valiente Oriol (Ingeniero Agrónomo), Directora de Operaciones: Supervisión del proyecto y coordinación del suministro de material preciso.

Francisco García Valencia (Formación Profesional), Jefe del servicio de Taller: Comprobación del funcionamiento del combustible en los vehículos, coordinación de vehículos y maquinaria para el proyecto.

Francisco García Ferrreras (Estudios básicos y habilitado profesional), Conductor 1ª: Mover vehículos y maquinaria.

A.2.4.3. CETENMA

CETENMA contempla dentro de su presupuesto una pequeña partida de material fungible para el desarrollo de las pruebas de caracterización y validación del combustible En la siguiente tabla mostramos el detalle del gasto estimado:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
MATERIALES	0	0	5.000	10.000	15.000
Gases laboratorio	0	0	5.000		5.000
Kit para el mantemiento de motores				10.000	10.000

- Gases de laboratorio

Para el análisis de gases de combustión el laboratorio de motores de CETENMA está equipado con un potente analizador que requiere ser alimentado con ciertos gases de laboratorio para

garantizar la precisión de sus mediciones. Se estima que se realizarán análisis de gases cada 100 horas de funcionamiento del motor, durante las 1.000 horas que durarán los ensayos. Por lo tanto serán necesarias 10 determinaciones, ascendiendo el coste de gases para cada determinación a unos 500€ aproximadamente, por lo que se han considerado 5.000€

- Kit para mantenimiento de motores

Para determinar de manera precisa los efectos que el combustible procedente de la planta de demostración pueda tener en el motor del combustión interna alternativa, es necesario realizarle un mantenimiento al motor tanto antes de comenzar los ensayos con el combustible objeto del proyecto como al finalizar los ensayos (tras las 1.000 horas de funcionamiento previstas). Se estima que el kit de mantenimiento más su instalación puede costar del orden de 5.000€. Dado que hay que realizarlo dos veces, se han contemplado 10.000€ para esta partida.

En cuanto al desglose de su mano de obra se muestra en la siguiente tabla:

NO SE INDICAN POR SER DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Por parte de CETENMA, se han contemplado los siguientes recursos humanos, todos ellos personal contratado por el Centro y con sobrada experiencia en la participación en proyectos colaborativos de I+D+i en materia energética y medioambiental:

Dirección:

Gemma Castejón Martínez. Directora. Ingeniero Industrial. Realizará tareas de coordinación general y de gestión administrativa/financiera. Se ha considerado una dedicación del 20% de su tiempo en 2013 (349 horas), del 20% en 2014 (349 horas) y también del 20% en 2015 (233 horas).

Área de Gestión de I+D+i:

Sergio Frutos Hernández. Coordinador de Desarrollo de I+D+i. Ingeniero Industrial. Realizará tareas de coordinación general y de difusión. Se ha considerado una dedicación del 30% de su tiempo en 2013 (524 horas), del 30% en 2014 (524 horas) y también del 30% en 2015 (349 horas).

Mª del Carmen Alcázar Triviño. Técnico del Área de Gestión de I+D+i. Licenciada en Ciencias Ambientales. Se ha considerado una dedicación del 10% de su tiempo en 2014 (175 horas) y del 40% en 2015 (466 horas).

Área de Medio Ambiente:

Andrés Jesús Lara Guillén. Responsable del Área de Medio Ambiente. Dr. Ingeniero Químico. Realizará tareas de investigación en los ensayos en planta de laboratorio, diseño del proceso en la planta de demostración, diseño básico de la planta de demostración, puesta en marcha y operación de la planta y ensayo del reciclado termoquímico. Se ha considerado una dedicación del 60% de su tiempo en 2013 (1.048 horas), del 40% en 2014 (698 horas) y del 10% en 2015 (116 horas).

Francisca Sánchez Liarte. Técnico del Área de Medio Ambiente. Dr. Ingeniero Químico. Realizará tareas de investigación en los ensayos en planta de laboratorio, diseño del proceso en la planta de demostración, diseño básico de la planta de demostración, puesta en marcha y operación de la planta y ensayo del reciclado termoquímico. Se ha considerado una dedicación del 50% de su tiempo en 2013 (873 horas), del 40% en 2014 (698 horas) y del 10% en 2015 (116 horas).

Anahí Ginestá Anzola. Técnico del Área de Medio Ambiente. Ingeniero Químico. Realizará tareas de investigación en los ensayos en planta de laboratorio, diseño del proceso en la planta de demostración, diseño básico de la planta de demostración, puesta en marcha y operación de la planta y ensayo del reciclado termoquímico. Se ha considerado una dedicación del 50% de su tiempo en 2013 (873 horas), del 40% en 2014 (698 horas) y del 10% en 2015 (116 horas).

Área de Energía:

José Miguel Paredes Parra. Responsable del Área de Energía. Ingeniero Industrial. Realizará tareas de ensayos en el laboratorio de motores y balances energéticos. Se ha considerado una dedicación del 10% de su tiempo en 2013 (175 horas), del 20% en 2014 (349 horas) y del 40% en 2015 (466 horas).

Daniel Osuna Pérez. Técnico del Área de Energía. Ingeniero Industrial. Realizará tareas de ensayos en el laboratorio de motores y balances energéticos. Se ha considerado una dedicación del 5% de su tiempo en 2013 (87 horas), del 10% en 2014 (175 horas) y del 40% en 2015 (466 horas).

Raquel Pastor Guillamón. Técnico del Área de Energía. Ingeniero Químico. Realizará tareas de ensayos en el laboratorio de motores y balances energéticos. Se ha considerado una dedicación del 5% de su tiempo en 2013 (87 horas), del 10% en 2014 (175 horas) y del 40% en 2015 (466 horas).

A.2.5. Indicadores materiales: documentos y productos generados durante el proyecto

Como consecuencia del proyecto se generarán una serie de informes finales de cada objetivo que engloben los resultados de las tareas descritas en el punto A 2.1., así como un informe final con la evaluación y el análisis de las principales conclusiones de los desarrollos y las pruebas realizadas.

Del mismo modo, y como consecuencia directa del desarrollo del proyecto, se obtendrá, una nueva tecnología capaz de a través del tratamiento y aprovechamiento de los plásticos contenidos en los RSU, obtener combustible.

A.2.6. Acciones de difusión

Debido a que el consorcio es consciente de la importancia que tiene la difusión del proyecto, se ha acordado incorporar al plan de trabajo una tarea dedicada exclusivamente a la difusión del proyecto. En el apartado A.2.1. “Descripción de actividades”, Tarea 5- “Difusión de resultados” se detallan las diferentes actuaciones en materia de difusión del proyecto que el consorcio se compromete a llevar a cabo durante el desarrollo del mismo.

A.3. DIMENSIÓN INTERNACIONAL

A.3.1. Participación en programas internacionales

Confiamos en que el desarrollo del presente proyecto refuerce la capacidad de todos los socios para participar en programas internacionales de I+D+i. De especial interés para el consorcio resulta el futuro programa “Horizon 2020” de la Comisión Europea, dado que los ejes principales de dicho programa encajan a la perfección con los objetivos generales del proyecto: una economía basada en la gestión eficiente de los recursos.

El presente proyecto puede servir de puerta de entrada a los proyectos europeos tanto para ELECOFA como para RIVAMADRID, ya que con anterioridad no han participado en ninguna convocatoria de tales programas.

Otra posible alternativa es el lanzamiento de un programa dentro del 7 Programa Marco Europeo de Investigación, ya que una de sus líneas prioritarias encaja perfectamente con los objetivos del proyecto, concretamente la relativa a “*adaptar el actual sistema energético a otro más sostenible, menos dependiente de combustibles importados y basado en una combinación variada de fuentes de energía, en particular las renovables, los vectores de energía y las fuentes no contaminantes; mejorar la eficiencia energética, entre otras cosas racionalizando el uso y el almacenamiento de energía; hacer frente a los retos, cada vez más apremiantes, de la seguridad del abastecimiento y el cambio climático, aumentando, a la vez, la competitividad de las industrias europeas*.”

CETENMA cuenta con experiencia en el ámbito de los proyectos europeos, ya que en la actualidad participa en dos proyectos que están en marcha (uno del programa Life+ y otro del programa Eco-Innovation) y ha participado en otros dos proyectos que ya han concluido (uno del 7º Programa Marco y otro del programa MED). Aún así, sin duda el desarrollo del presente proyecto INNPACTO contribuirá a reforzar las capacidades de CETENMA para seguir participando con éxito en estos programas, aumentando de esta manera la tasa de retorno.

Todos los miembros del consorcio ya han manifestado su decidido interés por acudir a convocatorias de estos programas para continuar con el desarrollo tanto de la tecnología objeto de este proyecto, una vez éste concluya, como para otras tecnologías medioambientales en las que están trabajando.

A.3.2. Conexiones europeas e internacionales

La problemática que se afronta en el presente proyecto es una problemática candente a nivel mundial, dado que las dificultades para la gestión de ciertos residuos plásticos no están resueltas a día de hoy por una tecnología sostenible en términos económicos y medioambientales tal como la que se propone en este proyecto, y la generación y utilización

de dichos plásticos está extendida por todo el mundo, independientemente del grado de desarrollo de cada país.

Por lo tanto, son claras las expectativas de internacionalización en las que los socios del consorcio se han basado a la hora de decidir lanzar el presente proyecto.

A.3.3. Participación en plataformas tecnológicas

ELECOFASA actualmente no participa en ninguna plataforma tecnológica específica, sin embargo si ha mostrado su interés en integrarse en alguna plataforma de reciclaje o específica en la que compartir sus experiencias y muestre sus necesidades industriales. Como consecuencia de los resultados obtenidos en el proyecto y en el esperado incremento de la actividad industrial por parte de ELECOFASA, su interés en la participación en este tipo de plataformas tecnológicas se verá incrementado, valorándose y estudiándose su incorporación a aquellas más afines a su actividad.

Por su parte, CETENMA participa activamente en plataformas tecnológicas relacionadas con su ámbito de trabajo. En concreto, CETENMA está asociado a las siguientes plataformas tecnológicas españolas:

- Plataforma Tecnológica Española del Agua (PTEA)
- Plataforma Tecnológica Española de la Biomasa (BIOPLAT)
- Plataforma Tecnológica Española de Tecnologías Ambientales (PLANETA)

CETENMA también está en contacto y sigue regularmente los avances de otras plataformas tecnológicas como son las del Hidrógeno y Pilas de Combustible, la de Eficiencia Energética, la de Química Sostenible (SUSCHEM), la del Olivar (ALENTA), etc., ya que están ligadas bien a las líneas generales de interés del Centro, bien a proyectos concretos de I+D+i en los que participa.

A.4. CREACIÓN DE EMPLEO

Como consecuencia directa del desarrollo del presente proyecto, el líder del consorcio ELECOFASA creará seis nuevos puestos de trabajo de personal con perfil técnico que garanticen el cumplimiento de los objetivos propuestos y fomenten la capacidad de crecimiento de la entidad.

Además, cabe resaltar la generación de empleo de manera indirecta como consecuencia del proyecto, ya que el posible éxito de sus resultados, favorecerán el tejido empresarial de la zona al preverse un incremento en la demanda de este tipo de tecnología tan innovadora y por tanto, a la necesidad de contar con ingenierías externas para los desarrollos específicos de la tecnología piloto propuesta.

Se adjunta como Anexo I, varias cartas de apoyo al proyecto de diversas empresas afectadas directamente por los resultados del proyecto, Gil Stauffer y Tecnoproin, donde se expresa el especial interés en el desarrollo de la tecnología propuesta y en el éxito del proyecto.

Por último resaltar que la concesión del apoyo financiero por parte de las Administraciones Públicas, garantiza el mantenimiento de empleo del resto de sociedades, estableciéndose una posible nueva contratación en las labores de I+D+i a lo largo de los años de duración del proyecto por parte de CETENMA y RIVAMADRID.

A.5. PLAN DE EXPLOTACIÓN DE LOS RESULTADOS

A.5.1. Documentación recopilada

Para la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto se han considerado los últimos informes de Ecoembes y otras asociaciones de reciclaje de plásticos así como los datos estadísticos de consumo y reciclaje de plásticos en Europa.

Además, se han tenido en cuenta las directrices marcadas por el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 (transposición de Directivas Europeas) cuya finalidad es promover una política adecuada en la gestión de los residuos, disminuyendo su generación e impulsando un correcto tratamiento de los mismos: prevención, reutilización, reciclaje, valoración y eliminación.

La aplicación de la Directiva Marco de Residuos va a afectar de forma relevante a la planificación y a la gestión de los residuos urbanos de origen domiciliario, ya que:

La jerarquía de cinco niveles (prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación) debe aplicarse como principio rector en la legislación y política sobre prevención y gestión de residuos.

- En 2015 deberá establecerse recogida selectiva para al menos papel, metal, plástico y vidrio.
- En 2020, la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales tales como, al menos, papel, los metales, el plástico y el vidrio, deberá aumentarse como mínimo hasta un 50 % global de su peso.
- Se deberán adoptar medidas para promover la recogida selectiva de bioresiduos para su compostaje y digestión. Cabe la posibilidad de que en un futuro puedan establecerse requisitos sobre gestión de los bioresiduos y criterios de calidad para el digestato y el compost obtenido a partir de ellos.
- Las instalaciones de incineración de residuos urbanos deberán clasificarse como instalaciones de valorización energética o de eliminación en función de si superan un umbral de eficiencia energética, calculado en función de varios parámetros (el PCI de los residuos, la energía anual producida, la energía consumida no procedente de los residuos, etc).

Uno de los objetivos principales de este Plan es la consolidación de los programas de I+D+i aplicados a los diferentes aspectos de la gestión de los residuos, incluyendo análisis de la eficiencia de los sistemas de recogida, optimización de los tratamientos y evaluación integrada de los procesos completos de gestión, desde la generación hasta la eliminación.









A.5.2. Mercado potencial de los resultados

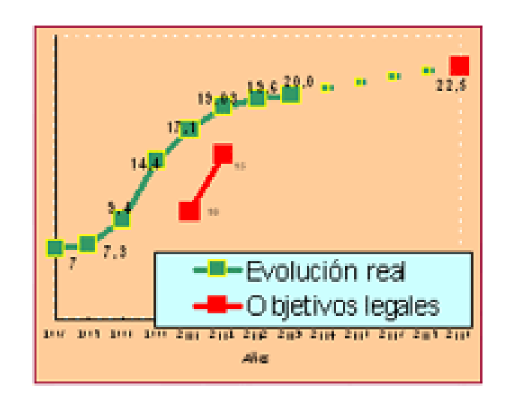
La gestión de los residuos plásticos supone hoy en día un importante problema medioambiental. En 2010 España recicló 323.030 toneladas de plástico de origen doméstico. Estos datos hacen que el reciclado de los plásticos haya aumentado en un 5,2% con respecto al año anterior. Este aumento del reciclaje es en parte gracias a la mayor concienciación ambiental entre los ciudadanos.

El objetivo legal de la Directiva Europea y la ley española era de un índice de reciclado del 22,5%, alcanzándose en realidad un 45,3%, por lo que se ha duplicado el reciclado de plásticos en el ámbito del Sistema de Punto Verde para los envases domésticos.

El índice en España del reciclado material (residuo a producto) es similar a la media europea, pero si lo comparamos con el índice del reciclado energético (residuo a energía), este es bajo: un 19%. Con estos datos estamos muy por debajo de otros países europeos, contando en muchos casos hay países que superan el 60%.

España es un país que depende mucho de los combustibles fósiles, por lo que tiene que saber aprovechar el gran potencial energético que se encuentra en los plásticos, ya que es una buena fuente alternativa de energía.

En España existe capacidad y tecnología para reciclar todo tipo de plásticos e incluso reciclar mezclas de plásticos. En algunos sectores -envases y agricultura, por ejemplo- los índices de reciclado son altos debido a la cantidad, calidad y a la disponibilidad de residuos limpios y homogéneos. En otros sectores, los niveles son mucho más bajos porque se generan en pequeñas cantidades y el rendimiento no es bueno en términos de ecoeficiencia. En estos casos, existen opciones de recuperación alternativas, como el reciclado químico o la valoración energética.



Evolución del reciclado de envases plásticos en España. Fuente: Cicloplast

En Europa Occidental se generan anualmente 24 millones de toneladas de residuos plásticos, de los cuales un 53% se deposita en vertederos, un 29% se somete a incineración con recuperación de energía, y únicamente un 18% se recicla, fundamentalmente mediante métodos mecánicos (16%).

Como se ha comentado en puntos anteriores, la insuficiencia de la red de recogida selectiva de residuos de envases, en especial en pequeñas poblaciones, genera un residuo de plástico mezclado, contaminado con restos de alimentos y no apto para el reciclado mecánico.

Una alternativa potencialmente interesante es el reciclado termoquímico, que pretende la transformación de residuos plásticos en productos químicos de interés o combustibles, tal como se propone en el presente proyecto.

El reciclado termoquímico solventa estos inconvenientes ya que puede tratar fácilmente plásticos mezclados o heterogéneos, reduciendo así los costes de recogida y selección y produciendo productos finales de gran calidad.

Aun cuando la fracción de envases ligeros son recogidos selectivamente, se ha detectado la presencia considerable de impropios en donde aproximadamente el 50% de los residuos de entrada a las plantas de clasificación de envases son rechazos.

En vez de destinar este rechazo al vertedero, se podría potenciar la valorización energética de los plásticos ya que tienen un contenido energético (46 mJ/kg) similar al fuel-oil (44 mJ/kg) y al gas natural (48 mJ/kg) y superior al carbón (29 mJ/Kg). En 2007, el índice de valorización de envases de plástico fue del 13%.

El residuo plástico tratado mediante esta vía sólo representa en la actualidad un 2% del total, a pesar del evidente interés de los productos obtenidos. El principal motivo de esta situación se debe a la necesidad de un mayor desarrollo tecnológico y a los altos costes de inversión. No obstante, el balance económico pasa a ser favorable al tratar grandes cantidades de residuos y también, al considerar el creciente precio del barril de petróleo.

En España el reciclado termoquímico está aún en fase de investigación, por lo que se presenta como un campo interesante en el que invertir y desarrollar tecnología, impulsado también por las posibilidades de internacionalización del proceso y apertura a mercados europeos de gran potencialidad.

A.5.3. Plan de industrialización e inversiones futuras

El proyecto desarrollará un proceso completo a escala prototipo para demostrar la viabilidad y resultados obtenidos.

Si los resultados son satisfactorios, se procederá al diseño a escala industrial de plantas similares con un trabajo de ingeniería y construcción “llave en mano” con el objetivo de implantarlas en aquellas instalaciones que así lo requieran.

A.5.4. Patentes previstas

Como se ha comentado, es previsible que como consecuencia directa de las tareas del proyecto se obtenga una patente sobre el proceso de tecnológico para la conversión y tratamiento de los plásticos en combustible.

A.6. VALOR INDUCIDO DEL PROYECTO

El mercado de los residuos es hoy en día una fuente de energía que alberga un gran margen de expansión tecnológica y optimización de costes.

La obtención de nuevos combustibles sintéticos mediante reciclaje termoquímico integrado en las propias instalaciones de tratamiento de RSU podrá generar nuevos flujos de residuos hacia las instalaciones de tratamiento de residuos (residuos desde empresas de tratamiento de residuos de la construcción y demolición-RCD, zonas marítimas con gran acumulación de plásticos, empresas de reciclado de aparatos eléctricos y electrónicos, empresas de reciclaje de vidrio que generan tapones de botellas, bolsas, etc) ejerciendo un efecto de arrastre en diversos sectores industriales.

Por otro lado, y como se ha comentado en otras secciones de la memoria, el mercado potencial asociado a las características energéticas de este nuevo producto y su aplicabilidad como combustible en procesos industriales a precios más económicos que los actuales, permitirá explorar nuevas vías de desarrollo en el tratamiento de residuos, generando previsiblemente nuevos proyectos de I+D de relevancia para el consorcio del proyecto.

También queremos destacar el hecho de la relevancia que supone para las Entidades Locales y en concreto para los ayuntamientos y su economía, disponer a través de los R.S.U. que se generan en su término municipal, una fuente de riqueza como si de yacimientos de crudo se trataran. Hay que mencionar que la legislación actual concede en exclusiva a los ayuntamientos la decisión sobre la gestión de los residuos miunicipales.

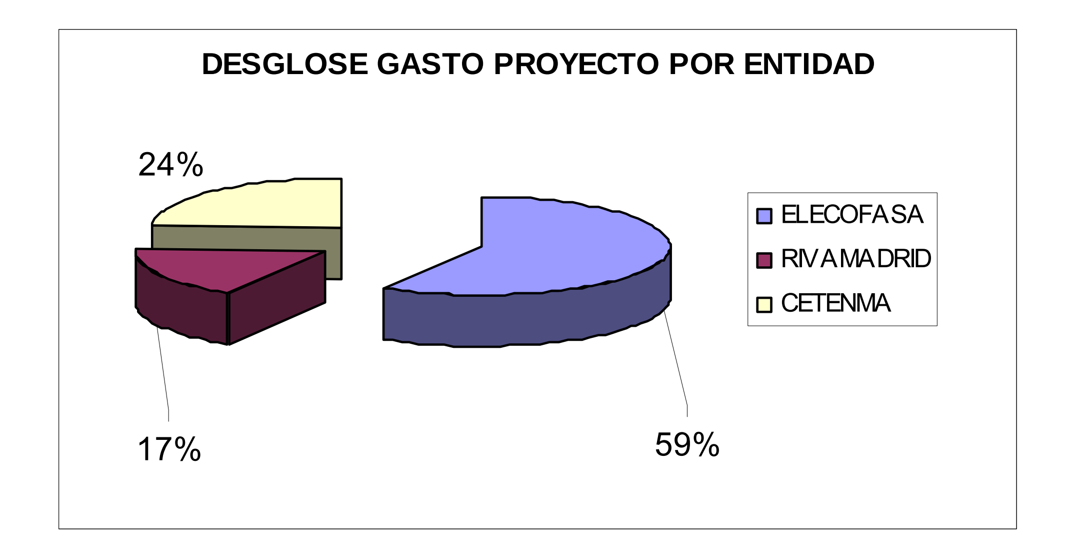
B. PRESUPUESTO

B.1. PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO

El presupuesto total del proyecto es el que se muestra en la siguiente tabla:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	80.000	80.000	80.000	240.000
ELECOFASA	0	80.000	80.000	80.000	240.000
RIVAMADRID					0
CETENMA					0
MANO OBRA	28.000	242.772	248.926	215.359	735.057
ELECOFASA	28.000	94.750	105.000	96.500	324.250
RIVAMADRID	0	55.412	55.412	55.412	166.236
CETENMA	0	92.610	88.514	63.447	244.571
MATERIALES	3.000	60.123	25.123	21.123	109.369
ELECOFASA	3.000	52.000	12.000	3.000	70.000
RIVAMADRID	0	8.123	8.123	8.123	24.369
CETENMA	0	0	5.000	10.000	15.000
SUBCONTRATACIONES	0	53.000	55.000	68.000	176.000
ELECOFASA	0	35.000	38.000	37.000	110.000
RIVAMADRID	0	0	0	7.000	7.000
CETENMA	0	18.000	17.000	24.000	59.000
OTROS GASTOS	13.500	68.702	69.830	64.444	216.476
ELECOFASA	13.500	34.888	37.450	35.325	121.163
RIVAMADRID	0	18.349	18.349	18.349	55.048
CETENMA	0	15.465	14.031	10.769	40.265
TOTAL	44.500	504.597	478.879	448.926	1.476.902
ELECOFASA	44.500	296.638	272.450	251.825	865.413
RIVAMADRID	0	81.884	81.884	88.884	252.653
CETENMA	0	126.075	124.545	108.216	358.836
% PARTICIPACION	100%	100%	100%	100%	100%
ELECOFASA	100,00%	58,79%	56,89%	56,10%	59%
RIVAMADRID	0,00%	16,23%	17,10%	19,80%	17%
CETENMA	0,00%	24,99%	26,01%	24,11%	24%

Tal y como se muestra en el siguiente gráfico los porcentajes de participación de las entidades participantes en el proyecto se adaptan a los establecidos en la convocatoria del programa INNPACTO 2012, siendo el porcentaje de las empresas participantes mayor del 60% y ninguna superior al 70%. Finalmente el centro de investigación CETENMA posee una participación mayor del 10%.



B.2. PRESUPUESTO POR PARTIDAS

En este apartado pasamos a detallar el presupuesto de cada una de las entidades participantes.

B.2.1. Presupuesto del ELECOFA

El líder del proyecto ha estimado para el desarrollo del proyecto el siguiente presupuesto:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	80.000	80.000	80.000	240.000
Planta demostradora de tecnología para obtención del combustible		80.000	80.000	80.000	240.000
MANO OBRA	28.000	94.750	105.000	96.500	324.250
Personal titulado	28.000	94.750	105.000	96.500	324.250
MATERIALES	3.000	52.000	12.000	3.000	70.000
Planta laboratorio pre-tratamiento de los RSU: trituración y tratamiento de los plásticos		32.000			32.000
Fungibles ensayos	3.000	5.000	7.000	3.000	18.000
Instrumentación para los ensayos de obtención del combustible a escala piloto		15.000	5.000		20.000
SUBCONTRATACIONES	0	35.000	38.000	37.000	110.000
Ingenierías externas para desarrollo planta piloto		20.000	20.000	20.000	60.000
Andaltec: Centro Tecnológico del Plástico		15.000	18.000	17.000	50.000
					0
OTROS GASTOS	13.500	34.888	37.450	35.325	121.163
Costes asociados a la mano de obra	7.000	23.688	26.250	24.125	81.063
Costes de auditoría	500	1.200	1.200	1.200	4.100
Consultoria gestión	6.000	10.000	10.000	10.000	36.000
TOTAL	44.500,00	296.637,50	272.450,00	251.825,00	865.412,50

Dentro de la partida de otros gastos, además de los costes ascociados a la mano de obra calculados teniendo en cuenta un porcentaje de la mano de obra imputada al no disponer de un históricos de datos económicos de la entidad, se recogen las partidas de auditoría y consultoría de gestión, ambas imprescindibles para el buen transcurrir del proyecto.

B.2.1. Presupuesto de RIVAMADRID

Por su parte, RIVAMADRID ha estimado el presupuesto que se muestra en la siguiente tabla para el desarrollo del conjunto del proyecto:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	0	0	0	0
					0
MANO OBRA	0	55.412	55.412	55.412	166.236
Personal titulado	0	55.412	55.412	55.412	166.236
MATERIALES	0	8.123	8.123	8.123	24.369
Contenedores		8.123	8.123	8.123	24.369
SUBCONTRATACIONES	0	0	0	7.000	7.000
Organización de la conferencia final				7.000	7.000
OTROS GASTOS	0	18.349	18.349	18.349	55.048
Costes asociados a la mano de obra		17.649	17.649	17.649	52.948
Auditoria		700	700	700	2.100
TOTAL	0,00	81.884,33	81.884,33	88.884,33	252.653,00

Nota – COSTES INDIRECTOS: se han calculado los costes indirectos inicialmente siguiendo el procedimiento expuesto en las bases de la convocatoria, a partir de la cuenta 62, horas totales de la empresa, horas del proyecto.

B.2.1. Presupuesto del CETENMA

Finalmente el CETENMA tiene previsto el siguiente presupuesto para el desarrollo del proyecto:

	EUROS				
CONCEPTOS	2012	2013	2014	2015	TOTAL
EQUIPOS	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
MATERIALES	0	0	5.000	10.000	15.000
Gases laboratorio	0	0	5.000		5.000
Kit para el mantemiento de motores				10.000	10.000
SUBCONTRATACIONES	0	18.000	17.000	24.000	59.000
Homologación combustible	0	0	0	20.000	20.000
Determinaciones analíticas	0	15.000	15.000	0	30.000
Análisis de gases de combustión	0		2.000	4.000	6.000
Desarrollo web proyecto		3.000			3.000
OTROS GASTOS	0	15.465	14.031	10.769	40.265
Costes asociados a la mano de obra	0	14.265	12.831	9.569	36.665
Auditoria		1.200	1.200	1.200	3.600
TOTAL	0	126.075	124.545	108.216	358.836

Nota – COSTES INDIRECTOS: se han calculado los costes indirectos inicialmente siguiendo el procedimiento expuesto en las bases de la convocatoria, a partir de la cuenta 62, horas totales de la empresa, horas del proyecto.

B.3. PLAN DE FINANCIACIÓN

Para la realización de este proyecto, las entidades solicitantes sólo contarán con la financiación obtenida a través de este Programa INNPACTO 2012, el resto se asumirá con autofinanciación o a través de sus fondos de asignación ordinaria.

El planning de financiación del proyecto se ha establecido teniendo en cuenta la concesión por parte del Ministerio de Economía y Competitividad del máximo financiable permitido, correspondiéndose del total de financiación en forma de financiación mixta para el centro de investigación privada participante y la empresa pública RIVAMADRID, y de un préstamo para la parte correspondiente a la empresa privada.

En las siguientes tablas mostramos el detalle del plan de financiación del proyecto para cada una de las entidades participantes:

PLAN DE FINANCIACIÓN ELECOFASA	2012	2013	2014	2015	Total
FINANCIACIÓN PROPIA					
Capital social					
Ampliación de capital					
Autofinanciación	2.225 €	14.832 €	13.623 €	12.591 €	**43.271 €**
FINANCIACIÓN PRIVADA					
Entidades financieras					
Otros					
FINANCIACIÓN PÚBLICA solicitadas y/o concedidas					
Crédito CDTI					
Subvenciones del Ministerio de Economía y Competitividad					
Anticipos reembosables del Ministerio Economía y Competitividad	42.275 €	281.806 €	258.828 €	239.234 €	**822.142 €**
Subvenciones Incentivos Regionales					
Crédito CC.AA.					
Subvenciones CC.AA					
Otra financiación pública					
TOTAL	**44.500 €**	**296.638 €**	**272.450 €**	**251.825 €**	**865.413 €**

PLAN DE FINANCIACIÓN RIVAMADRID	2011	2012	2013	2014	Total
FINANCIACIÓN PROPIA					
Capital social					
Ampliación de capital					
Autofinanciación					
FINANCIACIÓN PRIVADA					
Entidades financieras					
Otros					
FINANCIACIÓN PÚBLICA solicitadas y/o concedidas					
Crédito CDTI					
Subvenciones del Ministerio de Economía y Competitividad / Anticipos reembosables del Ministerio Economía y Competitividad	0 €	81.884 €	81.884 €	88.884 €	**252.653 €**
Subvenciones Incentivos Regionales					
Crédito CC.AA.					
Subvenciones CC.AA					
Otra financiación pública					
TOTAL	**0 €**	**81.884 €**	**81.884 €**	**88.884 €**	**252.653 €**

PLAN DE FINANCIACIÓN CETENMA	2011	2012	2013	2014	Total
FINANCIACIÓN PROPIA					
Capital social					
Ampliación de capital					
Autofinanciación					
FINANCIACIÓN PRIVADA					
Entidades financieras					
Otros					
FINANCIACIÓN PÚBLICA solicitadas y/o concedidas					
Crédito CDTI					
Subvenciones del Ministerio de Economía y Competitividad / Anticipos reembosables del Ministerio Economía y Competitividad	0 €	126.075 €	124.545 €	108.216 €	**358.836 €**
Subvenciones Incentivos Regionales					
Crédito CC.AA.					
Subvenciones CC.AA					
Otra financiación pública					
TOTAL	**0 €**	**126.075 €**	**124.545 €**	**108.216 €**	**358.836 €**

C. PARTICIPANTES

C.1. ANTECEDENTES DE LOS PARTICIPANTES Y PAPEL DE CADA UNO

C.1.1 ELECOFASA

EL ECOFA, S.A. (ELECOFASA) es una pequeña empresa tecnológica, con cien por cien de capital privado, ubicada en la Comunidad de Madrid cuya actividad principal desde el año 2009 está orientada hacia la investigación, producción, fabricación, distribución y comercialización de tecnologías relacionadas con la llamada economía verde, específicamente en el desarrollo de tecnologías para el tratamiento de los RSU hacia la obtención de energías renovables. El objetivo de la entidad es obtener el máximo aprovechamiento económico y medio ambiental de los materiales contenidos en los residuos que habitualmente se tiran a vertederos.

Es una entidad que comenzó en 2009 a operar con el objetivo social que actualmente tiene. Cuenta entre sus accionistas con ECOHISPANICA I MAS D MEDIOAMBIENTALES, S.L. (desde el año 2010) con un porcentaje de algo más del 10%.

El principal activo de ELECOFASA es la propiedad de diversas patentes así como los derechos de explotación de otras, por ese motivo, aunque la constitución de su actual denominación, objeto social y domicilio social haya sido en el 2009, no ha tenido actividad directa. Se trata de una sociedad que ha ido adquiriendo el conocimiento necesario a lo largo de estos últimos años para finalmente y cuando el momento ha sido el adecuado, comenzar a tener actividad. El desarrollo del proyecto supone una clara oportunidad de lanzamiento y posicionamiento en el mercado y en el sector para ELECOFASA, ya que en este momento cuenta con suficiente capital social y humano para poder abordar un proyecto tan innovador como el presentado con garantía de éxito.

A continuación pasamos a detallar algunas de las principales patentes de ELECOFASA, sobre las que se demuestra el conocimiento adquirido de ELECOFASA y por tanto su valía para el desarrollo del presente proyecto:

1- Patente Presentada el 05.09.2005 y publicada definitivamente el 01.05.2007. Titular Francisco Angulo. Agente Alejandro Sanz-Bermell Martínez. Cedida en explotación a ELECOFASA mediante documento notarial. Protocolo 2186 José Antonio García-Noblejas Santa-Olalla, 20.10.2010 Navalcarnero (Madrid)

2- Patente Presentada el 11.09.2007 y publicada definitivamente el 16.06.2010. Titular Francisco Angulo. Agente Alejandro Sanz-Bermell Martínez. Cedida en explotación a ELECOFASA mediante documento notarial. Protocolo 2186 José Antonio García-Noblejas Santa-Olalla, 20.10.2010 Navalcarnero (Madrid)

3 - Solicitud de Patente Internacional de la patente anterior: PCT/ES2008070136. Presentada el 08.07.2008 y publicada el 19.03.2009 como PCT y el 16.06.2010 como EPO. Titular Francisco Angulo. Agente Alejandro Sanz-Bermell Martínez. Cedida en explotación a ELECOFASA

mediante documento notarial. Protocolo 2186 José Antonio García-Noblejas Santa-Olalla, 20.10.2010 Navalcarnero (Madrid)

4- Solicitud de Patente P200100932. Admitida a trámite el 08/08/2011. Titulares Francisco Angulo, Antonio Tobajas, Antonio Pasalodos y Antonio J. Nevado.

ELECOFASA cuenta con un pequeño laboratorio con el equipamiento necesario para el análisis y la caracterización del combustible generado a partir de residuos.

ELECOFASA cuenta con diversos convenios de **colaboración y confidencialidad con diferentes centros tecnológicos, resaltar especialmente los** ANDALTEC - Centro Tecnológico del Plástico en Martos (Jaén).

También se cuenta con todo el know-how adquirido en la fase de preparación de patentes y desarrollado mediante pruebas empíricas en plantas de laboratorio realizadas en Cistierna, León, en nave industrial Polígono Industrial Vidanes, parcela A-1B propiedad de Antonio Pasalodos, que figura como inventor junto al resto del personal de Elecofasa. En concreto se ha investigado y realizado pruebas sobre obtención de hidrógeno a partir del aluminio, neutralización de CO2, energía solar y vehículo eléctrico dando nombre a diversas líneas de investigación que dependiendo del hilo abierto, hace variar la denominación de la tecnología:

- ECOFA Biotechnology
- ECOFA Biofuels (Biocombustibles)
- ECOFA Synthetic Fuels (Combustibles Sintéticos)
- ECOFA H2 (Dihidrógeno)
- ECOFA H2O
- ECOFA CO2
- ECOFA Vaporization
- ECOFA Solar Energy
- ECOFA Zero Emissions
- ECOFA Clean Electrical Energy
- ECOFA Automotive (Automoción)

C.1.2 RIVAMADRID

RIVAMADRID es una empresa pública municipal encargada de la gestión de la ciudad de Rivas Vaciamadrid.

En sus años de funcionamiento ha demostrado que la gestión pública de sus servicios conjuga la calidad de éstos con la defensa del interés general. Sus beneficios y objetivos empresariales son el óptimo desarrollo de sus prestaciones la satisfacción de la ciudadanía.

Además de la limpieza de la ciudad, del desarrollo y mantenimiento de jardines y del cuidado de las fuentes, Rivamadrid se integra activamente en la política ambiental del Ayuntamiento

mediante la mejora en la recogida de residuos, su reciclaje y la reducción del impacto que la gestión de los mismos tiene en nuestro entorno natural. Estos esfuerzos forman parte de un firme proyecto por reducir el impacto que tiene nuestro modo de vida en el medio que habitamos.

Rivamadrid es una empresa relativamente joven, y su nacimiento ha estado marcado por el continuo avance de las nuevas tecnologías. La ciencia forma parte del camino eficiente en la gestión de recursos, y la innovación ha sido uno de los elementos centrales de su labor. Algo que forma parte de la esencia de nuestra ciudad en su camino hacia un futuro mejor.

Rivamadrid es la **empresa responsable** de la recogida de las **fracciones orgánica más resto, envases y papel y cartón**. En las zonas residenciales este procedimiento se realiza mediante el sistema de carga lateral, dejando la carga trasera (resto) o superior (papel) para las zonas industriales o del extrarradio. La **recogida de residuos** urbanos tiene lugar **todos los días del año**, lo que supone sólo en carga lateral casi 1.000 contenedores. Asimismo, se limpian todos los días los recintos de contenedores y se lavan con una alta frecuencia tanto su interior como el emplazamiento que éstos ocupan.

Los mismos servicios de gestión de residuos urbanos, limpieza viaria, limpieza de edificios, instalaciones y fachadas, así como el diseño, desarrollo y mantenimiento de zonas verdes que Rivamadrid presta al Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, también se ofertan a **clientes privados**, siempre con la misma garantía de calidad. En la actualidad, Rivamadrid presta sus servicios a importantes empresas de varios sectores, como Decathlon, Grupo Faurecia, Rivas

Futura, E.M.V. Rivas Vaciamadrid, etc.

No cabe duda de que las fuentes ornamentales refrescan, revitalizan y engalanan la ciudad, especialmente de noche, cuando se encienden las luces que las iluminan. Por ello, Rivamadrid ha asumido recientemente la **puesta en marcha y mantenimiento** de estas **fuentes**. Este servicio engloba la limpieza y mantenimiento de los vasos, los grupos de presión, los circuitos hidráulicos, los automatismos y la iluminación, incluyendo los cuadros de control.

Otro de los servicios que ofrecemos son los relativos a limpieza de edificios y pintadas. Las actividades que llevamos a cabo en este servicio son:

- **Limpieza de interiores.**
- **Limpieza de cristales.**
- **Limpieza de pintadas o grafitis**.

Nuestra meta es la satisfacción del cliente teniendo como objetivos la eficacia y la eficiencia mediante la mejora continua de nuestros procesos y aportando una amplia experiencia. Somos sensibles a las necesidades que nos demandan, hacemos uso de los avances tecnológicos como el uso de equipos inalámbricos y estamos en continua evolución estudiando las novedades del sector (sistema de agua limpia-agua sucia, capsulas hidrosolubles, uso de microfibras,…). Todo ello avalado por nuestras certificaciones en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

El mantenimiento de las **zonas verdes y ajardinadas** de Rivas Vaciamadrid representa **un reto para la empresa**, puesto que significa aportar al municipio un valor añadido en cuanto a calidad de vida. Para tal fin, Rivamadrid dispone de una **cualificada plantilla de jardinería** apoyada por los más **completos medios técnicos y mecánicos**. Las zonas verdes atendidas por este servicio abarcan zonas ajardinadas de mantenimiento intensivo, parques forestales, olivares, colegios, parterres, parcelas sin uso, etc.

Los criterios de sostenibilidad basados en el **respeto por el medio ambiente**, la calidad del servicio y un **coste escrupulosamente controlado** son pilares fundamentales a la hora de realizar esta tarea.

Rivamadrid también realiza el **mantenimiento** tanto correctivo como preventivo **de los distintos activos materiales que posee la empresa**. Ello implica el mantenimiento de vehículos, maquinaria, herramientas, instalaciones y contenedores de residuos. Asimismo, también dependen de este servicio el lavado de los vehículos y su repostaje de gasoil.

El servicio de primera intervención que también ofrece RIVAMADRID tiene dos fases diferenciadas. La primera se activa los meses de verano, de junio a septiembre, con objeto de **prevenir principalmente los incendios forestales** aunque también sirve de apoyo para otras actuaciones como la retirada de restos de accidentes, limpieza de restos de botellones en el monte, o la disuasión de actividades prohibidas que pueden suponer un riesgo medioambiental para la zona vigilada. La segunda fase está activa todo el año sirviendo de medio para resolver distintas **situaciones de emergencia** contempladas en el plan de emergencias municipal (inundaciones por lluvias, nevadas, etc.).

Rivamadrid gestiona los dos **puntos limpios** del municipio, uno ubicado en la calle Fundición y otro en la calle Severo Ochoa. Se trata de instalaciones municipales donde los ciudadanos pueden depositar los residuos que, por su volumen o peligrosidad, no deben ser gestionados junto con las cuatro fracciones habituales: envases, papel y cartón, vidrio y orgánica más resto. Para Rivamadrid es fundamental atender las necesidades de los ciudadanos que desean dar una correcta gestión a un residuo no habitual. Asimismo se busca siempre el **mejor tratamiento posible para todos los residuos**, estudiando su reutilización o reciclaje con empresas especializadas.

Rivamadrid es una **empresa concienciada con la sociedad y sus desigualdades**. Por ello, colabora con ONGs como Guanaminos sin Fronteras, a la que recientemente donó 10.000 euros destinados al desarrollo de un proyecto de saneamiento de los puntos de agua potable en cuatro pueblos de la provincia del Bagaza, en Burkina Faso. Este **firme compromiso con la responsabilidad social** ha contribuido a que Rivamadrid se convierta en un indiscutible referente tanto en la ciudad como en su sector.

Rivamadrid cuenta con un **sistema integrado de gestión en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales** certificado de acuerdo a los requisitos establecidos por las normas UNE-EN-ISO 9001:2008, UNEEN- ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. El cumplimiento de dichas normas implica la decisión estratégica de adoptar un enfoque basado en procesos para la **mayor satisfacción del cliente** y orientado a la **mejora**

continua de la actividad. Del mismo modo, Rivamadrid cuenta con una **política medioambiental** que permite identificar los requisitos ambientales de aplicación y minimizar las emisiones contaminantes. Finalmente, el sistema pretende que todos los procesos estén orientados a la **seguridad y salud en el trabajo,** mediante el control de sus riesgos y un claro compromiso de toda la organización.

A efectos de poder acreditar la solvencia técnica y económica de la empresa frente a los clientes privados y la Administración Pública, Rivamadrid cuenta con un **la certificación de clasificación empresarial otorgada** por el Ministerio de Economía y Hacienda que avala la **aptitud en servicios** de residuos sólidos urbanos, limpieza de edificios y mantenimiento de parques y jardines.

C.1.3 CETENMA

El Centro Tecnológico de la Energía y del Medio Ambiente (CETENMA), con sede en Cartagena, es una Asociación Empresarial sin ánimo de lucro que desarrollo labores de Investigación, Desarrollo e Innovación sobre cualquier materia energética y ambiental, tanto por iniciativa propia como a petición de terceras partes. Su misión es ayudar a las empresas a mejorar su competitividad mediante la I+D, la innovación, la transferencia de tecnología y la difusión del conocimiento. Sus áreas de conocimiento son “Tecnologías del agua”, “Gestión integral de residuos”, “Energías renovables: solar térmica, solar FV, eólica, hidráulica, biocombustibles”, “Ahorro y eficiencia energética” y “Valorización energética de residuos”. CETENMA cuenta con un equipo multidisciplinar de tecnólogos formado por titulados superiores y medios, con un alto grado de formación y experiencia en energía, medio ambiente y gestión de la I+D+i.

Recientemente CETENMA ha sido reconocido por el Ministerio de Economía y Competitividad como Centro Tecnológico a nivel Estatal con el nº de registro 116 según el RD 2093/2008.

A título enunciativo a continuación se detallan algunos de los proyectos de I+D+i llevados a cabo por CETENMA en áreas relacionadas con el objeto del presente proyecto:

Acrónimo	**Nivel**	**Título**	**Periodo de ejecución**
Fuelgen	Regional	Desarrollo y aplicación de un sistema para estudiar las prestaciones y análisis de la combustión en motores para grupos electrógenos diesel que utilicen combustibles alternativos	2010-2012
Valoriza-REAG.RH	Regional	Aplicación de tecnologías avanzadas de valorización energética de subproductos y residuos agroalimentarios	2010-2012
Valoriza-RSU.RH	Nacional	Realización de un estudio destinado a la adquisición de nuevos conocimientos y	2010-2013

		descripción del estado del arte en valorización energética de residuos de vertedero	
Misstow	Europeo (Eco-Innovation)	Desarrollo de un sistema móvil sostenible para el tratamiento de los residuos de industrias con altas cargas orgánicas.	2011-2014

En cuanto a las áreas de conocimiento, CETENMA desarrolla su actividad en las siguientes:

Área de energía

- Energía Solar Fotovoltaica: Modelos y estudio de comportamiento de módulos, rendimiento de componentes y sistemas, seguimiento y baja concentración, integración arquitectónica.
- Energía Solar Térmica: Captadores de baja y media temperatura, refrigeración solar, rendimiento de componentes.
- Eficiencia Energética: Auditorías energéticas, planes de ahorro, diagnóstico y control de consumos. Eficiencia energética en la industria, el sector servicios, la edificación, etc.
- Ensayo de motores: Análisis de las condiciones de funcionamiento y operación de motores industriales para realizar el estudio comparativo sobre el uso de los combustibles tradicionales y combustibles alternativos, como biodiesel o gas natural.
- .Calibración: calibración de equipos eléctricos, térmicos y de energía solar.

Área medio ambiente

El Área de Medio Ambiente abarca a su vez dos subáreas: Agua y Residuos.

- Agua:
  → Tratamiento de efluentes líquidos (reutilización, depuración, desalinización, potabilización, regeneración).
  → Soluciones a medida para vertidos urbanos e industriales. Monitorización en continuo
  → Desarrollo y/o validación de tecnologías emergentes.
  → Asesoramiento y evaluación de MTD´s.
  → Estudio completo cualitativo y cuantitativo de aguas residuales.
  → Ensayos en Planta Piloto: Estudios para selección de la técnica más adecuada en el tratamiento de un vertido:
  → Tratamientos convencionales (Físico- Químicos y Biológicos);
  → Nuevas tecnologías (membranas, ozono, electrocoagulación, evaporación);
  → Nuevas tecnologías en tratamientos terciarios (ultrasonidos, UV...);
  → Adsorción con carbón activo, filtración en lecho granular de arena.
- Residuos: Reducción y minimización de residuos. Reutilización y reciclado
  → Caracterización de residuos.
  → Producción y optimización de biogás a partir de residuos por digestión anaerobia.
  → Eliminación o recuperación de nutrientes por evaporación.

→ Desarrollo e Implantación de las MTD para minimizar la generación de residuos.
→ Mejora de la composición del biogás obtenido

Área de la Gestión de la I+D+i

- Diagnósticos tecnológicos y planes de innovación: Conocer el posicionamiento competitivo actual de la empresa y sus expectativas de futuro mediante herramientas de análisis que buscan determinar las debilidades y fortalezas tecnológicas, así como la estrategia de innovación e implantar las actuaciones de mejora en la empresa.
- Mejoras en procesos y productos: Asesoramiento y ayuda en diversificación de productos, internacionalización, protección de las innovaciones, puesta a disposición de tecnologías puntuales.
- Sistemas de Gestión: Sistemas de Gestión de la Calidad (ISO 9000, Seguridad e Higiene Industrial OSHAS 18000, Gestión de la I+D+i UNE 166000; Sistemas de Gestión Medioambiental (Sistema Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría -EMAS-, ISO 14.000); Etiqueta Ecológica Europea (servicios prestados en colaboración con empresas asociadas); Sistemas de Gestión según PECAL 2000; Sistemas de Gestión Energética UNE EN ISO 216301.
- Transferencia de Tecnología: Información sobre oportunidades de colaboración tecnológica y en proyectos de I+D+i.; creación de consorcios con objeto de desarrollar proyectos de carácter tecnológico; preparación de propuestas de subvención y deducciones fiscales en materia de I+D+i, inversiones energéticas y medioambientales; asesoramiento en la realización de contratos de investigación; información y formación en derechos de propiedad intelectual e industrial para rentabilizar los esfuerzos de I+D+i.
- Formación y Difusión: Organización e información sobre cursos especializados, Organización e información sobre Eventos de interés general relacionados con nuestras áreas de actividad, Servicios de información, Servicio de Alerta y Difusión Tecnológica, Información y Tramitación de Subvenciones y ayudas a nivel regional, nacional e internacional.

a) Personal total de la entidad

NOMBRE	TITULACIÓN	DEPARTAMENTO
Gemma Castejón	Ingeniero Industrial	Dirección
Marta Carreras	Dip. Ciencias Empresariales	Administración
Sergio Frutos	Ingeniero Industrial	Gestión de la I+D+i
Silvia Pérez	Lic. Ciencias Químicas	
Mari Alcázar	Lic. Ciencias Ambientales	
Juan Francisco Sánchez	Lic. Ciencias Ambientales	
José Miguel Paredes	Ingeniero Industrial	Energía
Raquel Pastor	Ingeniero Químico	
Daniel Osuna	Ingeniero Industrial	
Francisco Montalbán	Ingeniero Técnico Industrial	
Andrés Jesús Lara	Dr. Ingeniero Químico	Medio Ambiente
Francisca Sánchez Liarte	Dr. Ingeniero Químico	

Anahí Ginestá	Ingeniero Químico	
Gracia Miravet	Ingeniero Técnico Industrial (beca)	
Mª José Escasaín	Ingeniero Químico (beca)	

b) Medios materiales e instalaciones

En cuanto a infraestructuras, el edificio actual de CETENMA está ubicado en el polígono Industrial Cabezo Beaza, en la calle Sofía, 6-13, sobre una parcela de 400 m^2 y tiene una superficie de techo construida en dos plantas de 500 m^2 en las que se han ido instalando los oportunos medios técnicos destinados a prestación de servicios a las empresas asociadas, así como a la ejecución de las labores de I+D+i inherentes a la propia naturaleza del Centro.

En cuanto a infraestructuras de las que dispone se encuentran los laboratorios de ensayos, plantas piloto y bancos de prueba, con un equipamiento moderno y altamente cualificado, en dos áreas:

Energía

- Equipamiento para diagnosis con termografía infrarroja
- Equipamiento para eficiencia energética (analizadores de redes, luxómetro, termohigrómetro, termómetro infrarrojo, pinza amperimétrica, caudalímetro)
- Laboratorio solar (primero de la Región de Murcia) SOLARLAB, capacitado para realizar los siguientes ensayos:
    - Ensayo de captadores solares térmicos:
        - Determinación de la eficiencia térmica (UNE-EN 12975-2)
        - Determinación de la capacidad térmica efectiva y de la constante de tiempo (UNE-EN 12975-2)
        - Determinación del modificador del ángulo de incidencia (UNE-EN 12975-2)
        - Determinación de la caída de presión a lo largo del captador (UNE-EN 12975-2)
        - Ensayos de durabilidad y fiabilidad (UNE-EN 12975-2):
        - Ensayo de presión interna
        - Ensayo de resistencia a alta temperatura
        - Ensayo de choque térmico externo e interno
        - Ensayo de penetración de lluvia
        - Ensayo de carga mecánica
        - Ensayo de resistencia a impacto
    - Ensayo de módulos fotovoltaicos:
        - Ensayos de fiabilidad mecánica y eléctrica:
            - Medida de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de Si cristalino (UNE-EN 60904:2007)
            - Localización de cortocircuitos y fallos de contacto a través de termografía infrarroja.
    - Ensayo in situ en instalaciones solares:
        - Auditoría de grandes instalaciones fotovoltaicas:

- Diagnósticos y análisis de mantenimiento preventivo.
- Cálculo del coeficiente de eficiencia (Performance Ratio – PR)
- Inspección de módulos fotovoltaicos: termografía infrarroja y análisis de puntos calientes.
- Medida en el sitio de la característica I-V según la Norma UNE-EN 61829:2000

- Laboratorio calibración:

  - Área eléctrica:
    - Calibración de voltímetros, amperímetros, óhmetros, multímetros, medidores de aislamiento, pinzas amperimétricas, analizadores de redes, etc. Rangos: hasta 1.500A, hasta 1.000V
  - Área térmica:
    - Calibración de voltímetros, amperímetros, óhmetros, multímetros, medidores de aislamiento, pinzas amperimétricas, analizadores de redes, etc. Rangos: hasta 1.500A, hasta 1.000V Calibración de termómetros, termopares, sondas de temperatura tanto de inmersión como de contacto. Rangos: desde -30ºC hasta 165ºC
  - Área solar:
    - Calibración de piranómetros y medidores de radiación solar.

- Laboratorio motores:

  - Análisis en tiempo real para la determinación de parámetros característicos del ciclo termodinámico.
  - Monitorización información adquirida sobre un sistema SCADA propio.
  - Medición prestaciones motor según ISO 8528-1/-3 e ISO 3046-1.
  - Generación de alarmas sobre todas las variables adquiridas.
  - Caracterización potencia eléctrica generada según ISO 8528-3.
  - Medición emisiones según ISO 8178-1/-3/-4/-9.
  - Determinación diagrama indicador del motor.

Medio Ambiente

Agua:

CETENMA cuenta con las instalaciones de soporte necesarias para el desarrollo de las metodologías experimentales aplicadas. Entre estas infraestructuras de apoyo a la investigación se encuentran sendos laboratorios para el análisis de aguas residuales y potables, y diversos equipos, como muestreadores automáticos o equipos de medida en campo.

En cuanto a las plantas piloto de tratamiento de aguas, destacan las siguientes:

- Módulo de testado de membranas en espiral y cerámicas.
- Planta piloto de filtración tangencial (MF, UF, NF y OI).

- Planta piloto de tratamiento aerobio de fangos activados.
- Planta piloto de tratamiento anaerobio (reactor UASB + filtro anaerobio).
- Planta piloto de electrocoagulación.
- Planta piloto de oxidación / desinfección mediante ozono y radiación UV.
- Planta piloto de filtración (arena, carbón, mallas,…).
- Planta de destilación / stripping por membranas.
- Planta piloto de intercambio iónico y regeneración de resinas de intercambio.
- Planta piloto de potabilización (UF, ozonización, filtración, cloración,…).
- Planta piloto de digestión anaerobia de fase múltiple

Residuos:

El laboratorio de Valorización energética de residuos cuenta con:

- Banco de digestores
- Evaporador digestato
- Deshidratador digestato
- Caldera de vapor
- Analizador de biogás
- Calorímetro
- Sistema automático de potencial de metanización

C.1.4 LABORES EN EL PROYECTO DE LOS SOCIOS

En el siguiente cuadro resumen indicamos la distribución de los responsables y las empresas participantes en los diferentes paquetes de trabajo definidos en el apartado A.2.2.

	ELECOFASA		RIVAMADRID		CETENMA		SUBCONTRATA TECNOPROIN		SUBCONTRATA ANDALTEC		OTRAS SUBCONTRATAS		TOTAL
TAREAS	ROL	DEDICACIÓN	ROL	DEDICACIÓN	ROL	DEDICACIÓN	ROL	DEDICACIÓN	ROL	DEDICACIÓN	ROL	DEDICACIÓN	
Tarea 1. Ensayos previos en planta de laboratorio	LÍDER												
Subtarea 1.1. Ensayos con TPCs		20%		10%		20%				50%			100%
Subtarea 1.2. Ensayos con TPCs + MOTBE		20%		10%		20%				50%			100%
Tarea 2. Desarrollo y validación de la planta de demostración	LÍDER												
Subtarea 2.1. Diseño del proceso		20%		10%		60%				10%			100%
Subtarea 2.2. Diseño básico de la planta		20%		10%		60%				10%			100%
Subtarea 2.3. Diseño detallado de la planta		15%		5%		15%		50%		15%			100%
Subtarea 2.4. Construcción de la planta		10%		10%		10%		60%		10%			100%
Subtarea 2.5. Puesta en marcha y operación		20%		10%		20%		30%		20%			100%
Subtarea 2.6. Ensayos de reciclado termoquímico		30%		10%		30%				30%			100%
Tarea 3. Ensayos y homologación del combustible					LÍDER								
Subtarea 3.1. Ensayo del combustible en banco de motores		10%		10%		80%							100%
Subtarea 3.2. Homologación del combustible final						30%						70%	100%
Tarea 4. Análisis de ciclo de vida de la tecnología desarrollada					LÍDER								
Subtarea 4.1. Balances energéticos de la tecnología desarrollada		10%		10%		80%							100%
Subtarea 4.2. Análisis de ciclo de vida de la tecnología desarrollada		10%		10%		80%							100%
Tarea 5. Difusión de resultados			LÍDER										
Subtarea 5.1. Web del proyecto		20%		20%		30%						30%	100%
Subtarea 5.2. Actividades regulares de difusión		60%		20%		20%							100%
Subtarea 5.3. Conferencia final de resultados		10%		30%		10%						50%	100%

ELECOFASA como líder del proyecto llevará a cabo la coordinación de los trabajos de investigación, difusión, elaboración de informes y memorias de la línea de investigación que lidera. Al mismo tiempo y como socio tecnológico del consorcio aporta el conocimiento para el diseño, desarrollo e implementación de la nueva tecnología de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Por su parte, RIVAMADRID como empresa gestora involucrada en las labores de recogida, reciclaje de residuos, aporta sus instalaciones para la implementación de la planta demostradora de tecnología y sus conocimientos en la materia prima que se va a utilizar para el desarrollo del combustible. Del mismo modo, será la entidad responsable de las pruebas finales de validación del combustible generado.

Por último, el CETENMA, gracias a su gran experiencia en el área energética y del medio ambiente, son los encargados de caracterizar, analizar, ensayos y validar el nuevo combustible obtenido en la tecnología demostradora desarrollada por ELECOFASA. Al mismo tiempo, aporta su apoyo en las labores de diseño y desarrollo.

C.2. COORDINADOR DEL PROYECTO

ELECOFASA como líder del consorcio de entidades para el desarrollo del presente proyecto, será el encargado de coordinar las labores del conjunto de sus actividades entre las entidades participantes siguiendo el planning establecido para el desarrollo del proyecto.

Las principales funciones que tendrá ELECOFASA como coordinar son las siguientes:

- Coordinación entre los participantes del proyecto.
- Convocar las reuniones de seguimiento del proyecto.
- Velar por el correcto desarrollo del proyecto.
- Velar por la confidencialidad del proyecto.
- Coordinar los trabajos de justificación técnico-económica del proyecto.
- Representará a la agrupación.

C.3. PERFILES PROFESIONALES DE LOS RESPONSABLES

En las siguientes tablas mostramos a modo de resumen los perfiles técnicos profesionales del personal involucrado en el desarrollo del proyecto por parte de las tres entidades participantes:

ELECOFASA

PERSONAL TITULADO	PUESTO	TITULACIÓN
Antonio J. Nevado	Director	Experto Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación
Antonio Tobajas	Responsable técnico	Licenciado Superior
Francisco Angulo	Técnico desarrollos	Analista Informático
Nueva contratación 1	Dpto Técnico	Técnico cualificado
Nueva contratación 2	Dpto Técnico	Técnico cualificado
Nueva contratación 3	Dpto Técnico	Técnico cualificado
Nueva contratación 4	Dpto Técnico	Técnico cualificado
Nueva contratación 5	Dpto Técnico	Técnico cualificado
Nueva contratación 6	Dpto Técnico	Técnico cualificado

Resaltar los perfiles de Antonio J. Nevado presidente del Consejo de Administración de ELECOFASA y coordinador general de las labores del proyecto, y Antonio Tobajas responsable técnico del proyecto de I+D, especializado en el conocimiento de los procesos de tratamiento de los residuos no peligrosos, especialmente los plásticos. Ambos con amplia experiencia en el sector y en el conocimiento de las tecnologías disponibles en el mercado para el tratamiento de los RSU.

Antonio J. Nevado dispone de diversas titulaciones y especialidades, además es presidente en el ITICME-Instituto para el estudio, promoción e Investigación sobre las TIC en los municipios españoles y dispone de varias publicaciones, algunas de las más importantes relativas a la temática del presente proyecto son las siguientes:

Autor de artículo divulgativo: La basura, ¿un futurible valor en alza?
AMBIENTA-Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
27 de diciembre de 2008
Autores: Antonio J. Nevado Escandón

Autor de la Tribuna: La basura ¿solución a la crisis económica?
Diario de León
10 de febrero de 2009
Autores: Antonio J. Nevado Escandón

RIVAMADRID

PERSONAL TITULADO	PUESTO	TITULACIÓN
Érica Valiente Oriol	Responsable proyecto I+D	Técnico Superior
Francisco García Valencia	Técnico Desarrollos	Técnico profesional
Francisco Garcia Ferrreras	Técnico Desarrollos	Formación Profesional

En el Anexo II se adjunta el CV de la principal investigadora por parte de RIVAMADRID, Erica Valiente.

CETENMA

PERSONAL TITULADO	PUESTO	TITULACIÓN	Funciones en el proyecto
Gemma Castejón Martínez	Directora	Ingeniero Industrial	Coordinación + financiero
Sergio Frutos Hernández	Coordinador Desarrollo I+D	Ingeniero Industrial	Coordinación + difusión
Andrés J. Lara Guillén	Responsable Área Medio Ambiente	Dr. Ingeniero Químico	Producción de combustible
Francisca Sánchez Liarte	Técnico Área Medio Ambiente	Dr. Ingeniero Químico	Producción de combustible
Anahí Ginestá Anzola	Técnico Área Medio Ambiente	Ingeniero Químico	Producción de combustible
José Miguel Paredes Parra	Responsable Área Energía	Ingeniero Industrial	Validación combustible
Daniel Osuna Pérez	Técnico Área Energía	Ingeniero Industrial	Validación combustible
Raquel Pastor Guillamón	Técnico Área Energía	Ingeniero Químico	Validación combustible
Mª del Carmen Alcázar Triviño	Técnico Área Gestión I+D	Licenciada en Ciencias Ambientales	Análisis de ciclo de vida

En el Anexo II se adjuntan los CV de los principales investigadores por parte de CETENMA en el proyecto.

C.4. FICHAS ECONÓMICA-FINANCIERAS DE CADA PARTICIPANTE

C.4.1 Ficha de ELECOFASA

Se muestra la principal información económica-financiera de ELECOFASA a través de la siguiente tabla resumen:

Estructura económica	Descrito en el punto C.1	
Estructura técnica		
CIF	A78240678	
Actividad	Investigación, producción o fabricación, promoción, distribución y comercialización de tecnologías alternativas para la producción de energía renovables	
Marca	ECOFA. Expediente M2853129	
Consejo de Administración	El Consejo de Administraicón de ELECOFASA está formado por: - NEVADO ESCANDON, ANTONIO JORGE - Presidente y consejero delegado con carácter solidario. - MARCO SOLORZANO, JESÚS - Consejero delegado con carácter solidario. - COLLAZOS CHAMORRO, JOSÉ JOAQUIN - Consejero (en la actualidad dimitido, pendiente de notaría). - ANGULO LAFUENTE, FRANCISCO - Ex-Secretario y Consejero (en la actualidad dimitido como Secretario, pendiente de notaría). - RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, CARLOS MIGUEL - Consejero. - TOBAJAS MILLAS, ANTONIO - Secretario y consejero (pendiente de notaría)	
Fecha de constitución	24/06/1986 con Antonio J. Nevado como consejero delegado, quedó sin ejercer su actividad en el año 2002 y vuelve a la misma, renovando su accionariado, su denominación, su objeto social y su domicilio social, continuando Nevado como consejero delegado y ampliándose el capital de 60.200€ a los 76.153€ actuales	
Origen del capital social	Privado	
Capital social	76.153,00 €	
Activos de la entidad	Dispone de patentes propias y la cesión de explotación de otras patentes	
Principales accionistas o patronos	Nombre o Razón Social	% de Participación
	ECOHISPANICA I MAS D MEDIOAMBIENTAL, S.L.	13,04%
	ANA ISABEL SEVILLA SANTOS	7,90%
	ANTONIO JORGE NEVADO ESCANDON	43,48%
	FRANCISCO ANGULO LAFUENTE	35,58%
Medios materiales y humanos	Descritos en puntos anteriores	

Activo		
ACTIVO NO CORRIENTE (N, A, P)	101	76.153,00
Inmovilizado intangible (N, A, P)	102	76.153,00
Desarrollo (N)	103	
Concesiones (N)	104	
Patentes, licencias, marcas y similares (N)	105	
Fondo de comercio (N, A, P)	106	76.153,00
Aplicaciones informáticas (N)	107	
Investigación (N)	108	
Otro inmovilizado intangible (N)	109	
Resto (A, P)	110	

Patrimonio neto y pasivo		
PATRIMONIO NETO (N, A, P)	185	76.153,00
Fondos propios (N, A, P)	186	76.153,00
Capital (N, A, P)	187	76.153,00
Capital escriturado (N, A, P)	188	76.153,00
(Capital no exigido) (N, A, P)	189	

ELECOFASA se trata de una empresa tecnológica desde el año 2008 en el que se efectúa la remodelación de su Consejo de Administración y se incorporan nuevos accionistas. Desde entonces, se ha basado en la generación de conocimiento, que una vez obtenido, se encuentra en la perfecta situación para llevar a cabo un prototipo demostrador y posteriormente comercializar con este tipo de tecnología. Por ese motivo, no dispone de un histórico económico que podamos presentar.

Sin embargo, su carácter tecnológico, su conocimiento y capital humano avalan el éxito del proyecto y su lanzamiento hacia el desarrollo continuado de una tecnología innovadora y revolucionaria en el sector.

C.4.2 Ficha de RIVAMADRID

a) Estructura económica :

RIVAMADRID desarrolla su actividad anual a partir del **Plan de Actuación, Inversión y Financiación (PAIF)** que en cada ejercicio presenta la Dirección ante el Consejo de Administración para su aprobación por Junta General de Accionistas.

El PAIF, año tras año, se elabora bajo la premisa de beneficio cero, esto es, la empresa no aspira a obtener beneficio económico derivado de su gestión, de tal manera que la subvención por gasto corriente que se presupuesta para ser transferida por su accionista único, el Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, es la que equilibra gastos e ingresos.

Igualmente, en los estatutos de la empresa en los artículos 29 a 31, se recogen los criterios del balance, las cuentas y la distribución de resultados:

TITULO VI. BALANCE, CUENTAS Y DISTRIBUCION DE BENEFICIOS

ARTICULO 29º.- El ejercicio social se iniciará el día 1º de enero de cada año y finalizará el 31 de diciembre.

El primer ejercicio comenzará en la fecha de la constitución de la Sociedad.

ARTICULO 30º.- La Sociedad deberá llevar, de conformidad con lo dispuesto en la Ley, una contabilidad ordenada, adecuada a la actividad de la empresa, que permita el seguimiento cronológico de las operaciones, así como la elaboración de inventarios y balances. Los libros de contabilidad serán legalizados por el Registro Mercantil correspondiente al lugar del domicilio social.

La Administración de la Sociedad está obligada a formar en el plazo máximo de tres meses a contar del cierre del ejercicio social, las cuentas anuales, el informe de gestión y la propuesta de aplicación del resultado. Las cuentas comprenderán el balance, la cuenta de pérdidas y ganancias y la memoria. Estos documentos, que forman una unidad, deberán se redactados con claridad y mostrar la imagen fiel del patrimonio, de la situación financiera y de los resultados de la Sociedad, de acuerdo con lo establecido en la Ley y en el Código de Comercio, y deberán estar firmadas por los Administradores.

ARTICULO 31º.- Los productos líquidos de la Sociedad, deducción hecha de todos los gastos generales, cargas sociales e impuestos devengados, incluidas las amortizaciones, constituyen los beneficios. Estos beneficios se distribuirán de la siguiente forma:

- La cantidad necesaria para constituir un fondo de reserva en la forma y extensión que prescriben las disposiciones vigentes.

- La suma que la Junta General estime oportuna para constituir un fondo de reserva voluntaria.

- El remanente, si lo hubiera, se distribuirá en la cuantía, momento y forma de pago que acuerde la Junta General.

Dentro del mes siguiente a la aprobación por la Junta de las cuentas anuales se presentarán, juntamente, con la certificación acreditativa de dicha aprobación y aplicación del resultado para su depósito en el Registro Mercantil en forma que determine la Ley.

BALANCE DE SITUACIÓN DE RIVAMADRID

NO SE TRASLADAN POR SER DATOS FINANCIEROS QUE NO INTERVIENEN EN EL ÁMBITO ELECOFASA

P A S I V O DE RIVAMADRID

NO SE TRASLADAN POR SER DATOS FINANCIEROS QUE NO INTERVIENEN EN EL ÁMBITO ELECOFASA

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANACIAS DE RIVAMADRID

NO SE TRASLADAN POR SER DATOS FINANCIEROS QUE NO INTERVIENEN EN EL ÁMBITO ELECOFASA

La empresa viene desarrollando su actividad anual a partir del **Plan de Actuación, Inversión y Financiación (PAIF)** que en cada ejercicio presenta la Dirección ante el Consejo de Administración para su aprobación por Junta General de Accionistas.

El Presupuesto de Gastos para 2011 (PAIF 2011) presentaba una previsión por importe de 16.678.156,71€; el resultado final de los gastos realizados durante el ejercicio terminado de 2011 ha sido de 16.553.620,85€, mostrando un menor gasto sobre lo presupuestado de 124.535,86€, que representa una **desviación en el gasto del -0,75%.**

En lo referente a los ingresos se ha producido, igualmente, un ingreso inferior al previsto de 126.907,93€, que representa una **disminución sobre la previsión de ingresos del PAIF 2011 del -0,76%.**

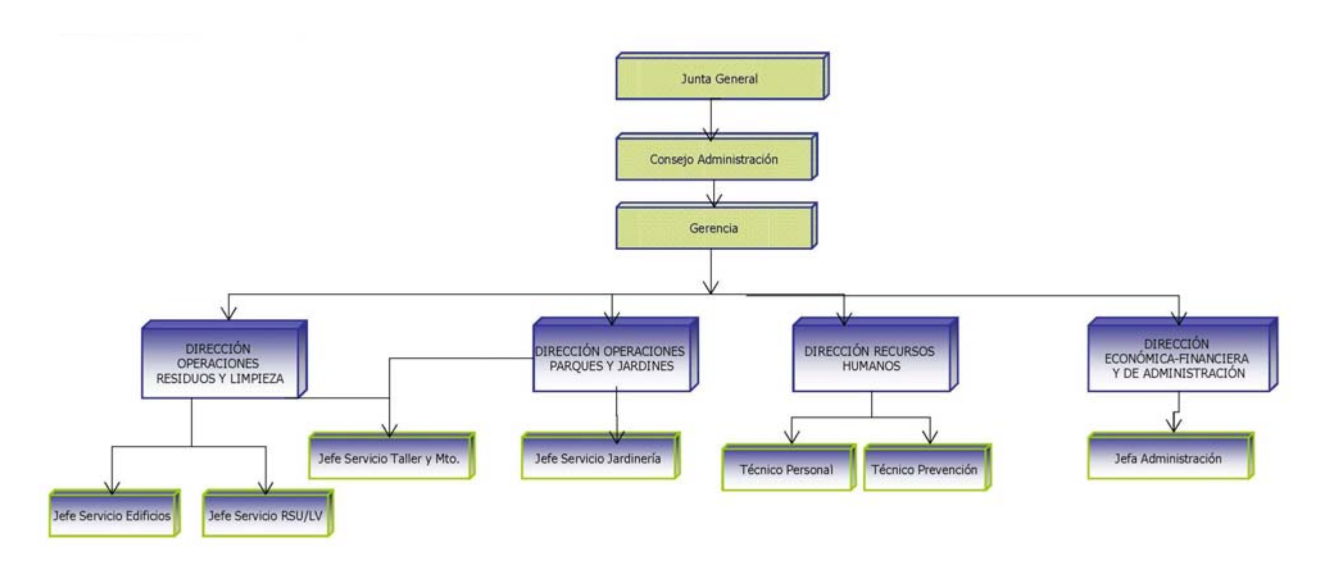
En conclusión, el importe de los gastos e ingresos presupuestados en el documento PAIF 2011 han estado muy próximos a los realmente realizados durante el ejercicio económico, y la disminución en los ingresos previstos se ha visto compensada con una disminución en el gasto de prácticamente la misma cuantía.

Por tanto el resultado final del ejercicio se ha saldado con **unas pérdidas de 2.372,07 €.**

El cada vez mayor control sobre las previsiones de los presupuestos de gastos e ingresos ha ocasionado esa **mínima variación entre lo realizado y lo previsto.**

b) Estructura gerencial y técnica:

A continuación se muestra el organigrama actual de Rivamadrid:



c) Personal total de la entidad:

La plantilla media de la empresa durante el ejercicio 2011 ha sido de 493,50 y durante el 2010 ha sido de 493,50. A 31 de diciembre de 2011 la plantilla ha sido de 471 distribuido en 253 hombres y 218 mujeres y a 31 de diciembre de 2010 la plantilla ha sido de 480 distribuido en 253 hombres y 227 mujeres. Los empleado dedicados al proyecto I+D+i son 4 personas que pertenecen a la Dirección.

CATEGORIAS 2011		
	HOMBRES	MUJERES
AUX. ADMINISTRATIVO	2	2
AUX. JARDINERO	43	17
CONDUCTOR 1ª	25	0
CONDUCTOR 2ª	17	3
CRISTALERO	6	0
DIRECTOR	4	2
DIRECTOR GERENTE	1	0
ENCARGADO	10	1
ENCARGADO GRAL	1	0

CATEGORIAS 2010		
	HOMBRES	MUJERES
AUX. ADMINISTRATIVO	2	2
AUX. JARDINERO	47	17
CONDUCTOR 1ª	24	0
CONDUCTOR 2ª	22	3
CRISTALERO	6	0
DIRECTOR	4	2
DIRECTOR GERENTE	1	0
ENCARGADO	11	1
ENCARGADO GRAL	0	1

COMPRAS.		
ENCARGADO GRAL.	5	2
ENCARGADO GRUPO	1	0
ESPECIALISTA	3	0
JARDINERO	41	10
JEFE ADMINISTRACIÓN	1	0
JEFE SERVICIO	4	1
LIMPIADOR/A	0	144
MECÁNICO	5	0
OFICIAL ADMINISTRATIVO	3	0
OFICIAL INSTALADOR RIEGO	2	0
OFICIAL JARDINERO	13	1
PEÓN JARDINERO	0	0
PEÓN LV	53	26
PEÓN RSU	5	0
PEÓN-OPER. MANTEN.	5	1
RESP. EQUIPO	0	7
TECNICO AYUDANTE	1	0
TECNICO CONTABLE	1	0
TÉCNICO DIPLOMADO	1	1
TOTALES	**253**	**218**
TOTAL	**471**	

COMPRAS.		
ENCARGADO GRAL.	5	2
ENCARGADO GRUPO	0	1
ESPECIALISTA	3	0
JARDINERO	43	10
JEFE ADMINISTRACIÓN	0	1
JEFE SERVICIO	4	1
LIMPIADOR/A	2	147
MECÁNICO	5	0
OFICIAL ADMINISTRATIVO	0	3
OFICIAL INSTALADOR RIEGO	2	0
OFICIAL JARDINERO	13	1
PEÓN JARDINERO	1	1
PEÓN LV	49	24
PEÓN RSU	5	0
PEÓN-OPER. MANTEN.	2	1
RESP. EQUIPO	0	7
TECNICO AYUDANTE	1	0
TECNICO CONTABLE	0	1
TÉCNICO DIPLOMADO	1	1
TOTALES	**253**	**227**
TOTAL	**480**	**480**

AÑO 2011

SERVICIO	**MEDIA ANUAL**	**EQUIV. MEDIA**
Administración	20,50	19,64
Edificios	143,64	118,01
LE-Deportes	32,07	29,54
L. Viaria	104,89	87,18
P y J	124,46	118,10
Mancomunidades	32,50	32,50
Taller	8,71	8,68
RSU	26,73	21,86
TOTAL	**493,50**	**435,51**

AÑO 2010

SERVICIO	**MEDIA ANUAL**	**EQUIV. MEDIA**
Administración	20,50	19,64
Edificios	147,83	118,20
LE-Deportes	32,92	29,19
L. Viaria	103,41	83,29
P y J	121,92	117,64
Mancomunidades	35,00	33,77
Taller	8,00	7,65
RSU	23,92	19,97
TOTAL	**493,50**	**429,35**

d) Fecha de constitución:

La empresa Rivas-Vaciamadrid Empresa Municipal de Servicios, S.A. (Rivamadrid), se funda el 15 de marzo de 2001.

El domicilio social se halla en la calle Mariano Fortuny, 2, 28522, RIVAS-VACIAMADRID (Madrid), y el NIF de la empresa es A-82963968.

Según los Estatutos de la empresa la sociedad tendrá por objeto:

a) Actuar como medio propio y servicio técnico del Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid y sus entidades, en los términos contemplados en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público, y demás normativa que la complemente, desarrolle o sustituya, para cualesquiera encomiendas y en cualesquiera condiciones de adjudicación de contratos en las materias comprendidas en su objeto social.
b) Recogida de residuos sólidos urbanos.
c) Recogida de residuos comerciales y mercados.
d) Recogida de residuos no tóxicos de hospitales, clínicas y ambulatorios.
e) Recogida de residuos industriales no tóxicos.
f) Recogida de escombros de pequeñas obras.
g) Recogida de muebles y enseres.
h) Recogida selectiva de vidrios, cartones, papel, medicamentos caducados, etc.
i) Transporte de residuos al vertedero, plantas de selección, transferencia, etc.
j) Limpieza viaria.
k) Limpieza de solares, fachadas, carteles y pintadas.
l) Limpieza de sumideros, alcantarillado y red de saneamiento
m) Limpieza y mantenimiento de colegios y edificios y dependencias públicas.
n) Distribución y ubicación de todo tipo de contenedores en la vía pública, así como el suministro de los mismos a organismos públicos y privados, así como su limpieza y mantenimiento.
o) Construcción, limpieza y mantenimiento de parques y jardines.
p) Recogida y eliminación de animales muertos.
q) Tratamiento de residuos.
r) Fabricación y comercialización de los productos que se obtengan de la prestación de los servicios públicos, así como el estudio y experimentación de las técnicas relacionadas con las mismas.
s) Alquiler de espacios y oficinas a terceros.
t) Transporte y Almacenamiento de productos o residuos tóxicos y/o peligrosos.
u) La participación en el capital de otras personas jurídicas, de naturaleza pública o privada, con o sin ánimo de lucro, cuyo objeto social guarde relación o sea complementario con el de la Sociedad.
v) Cualesquiera otras actividades relacionadas con las anteriores que fuera necesario, consecuencia o desarrollo de las mismas.

Las indicadas actividades también podrán ser desarrolladas por la Sociedad, total o parcialmente de modo indirecto y mediante la participación en otra u otras Sociedades con objeto análogo.

e) Origen del capital social:

El capital social asciende a 3.950.000 €. El referido capital social está íntegramente suscrito y desembolsado por el Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, titular exclusivo de la totalidad de las acciones que lo componen.

f) Medios materiales e instalaciones:

La sede tiene un total de **6.856 metros cuadrados** construidos, divididos en dos plantas, más un aparcamiento en el sótano.

En la planta baja (3.644 m^2) se sitúa una gran nave que se utiliza como garaje y taller, y donde se ubican dos almacenes, además de los vestuarios de personal, una zona de descanso, locales para sindicatos y comité de empresa, las salas de formación, una zona de gestión operativa de servicios, y el botiquín.

En la primera planta (1.293 m^2) se sitúa la zona de administración, varias salas de reuniones, los despachos de dirección y el archivo.

Planta sótano 1.639 m^2 zona de garaje.

Instalaciones:

Depósito para recogida de agua de lluvia de 200 m^3.

Depósito de combustible de 40 m^3.

Sistemas domóticos de control de accesos e instalaciones.

Sistemas de eficiencia energética.

También contamos con una nave de 1.150 m^2 en su mayor parte diáfana con unas 4 salas de oficina, sita en la parte trasera a la nave principal.

Instalaciones exteriores:

Contamos con dos Puntos Limpios, uno de los ellos es también base operativa de la empresa y cinco cantones/vestuarios situados en distintos puntos del municipio.

- Cantón Mazalmadrit
- Cantón Covibar Madrid
- Cantón Parque Asturias

- Cantón Pablo Iglesias
- Cantón Plaza Madrid

C.4.3 Ficha de CETENMA

a) Fecha de constitución:

El Centro Tecnológico del Medio Ambiente de la Región de Murcia (CTMA), se funda el 9 noviembre del 2000 como Asociación Empresarial privada sin ánimo de lucro, integrada dentro de CECOTEC (Red de Centros Tecnológicos de la Región de Murcia).

Inicialmente el centro aglutinaba en su estructura asociativa solo a empresas del sector medioambiental. Es en el año 2004 cuando se produce una apertura incluyendo tanto en su razón social como en su estructura asociativa a empresas del sector energético, pasando a denominarse Centro Tecnológico de la Energía y del Medioambiente (CETENMA).

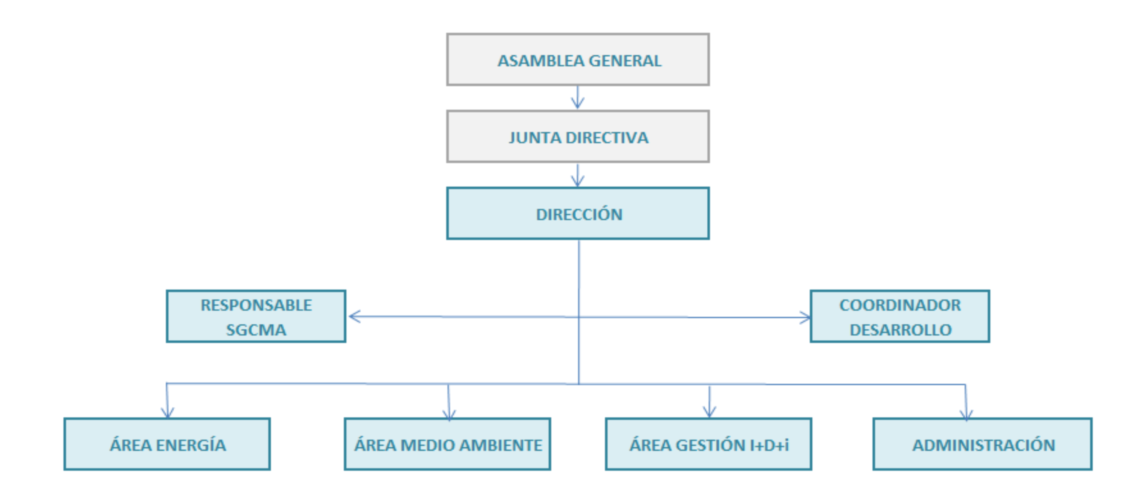
b) Estructura económica

La asociación se atendrá en su régimen económico a las siguientes premisas:

i) Tendrá un carácter no lucrativo
ii) Todos los beneficios se aplicarán a los fines de investigación que constituyen el objeto de la asociación.
iii) Todas las subvenciones o ayudas que perciba la asociación, en orden al desarrollo de su objeto social, se le aplicarán para la consecución del mismo.
iv) Su patrimonio será independiente del de los asociados.
v) No podrá emitir acciones, ni obligaciones, ni repartir beneficios.
vi) Podrán constituirse reservas de previsión con fines determinados.
vii) La Asociación llevará una contabilidad conforme a las normas específicas que le resulten de aplicación y que le permita obtener la imagen fiel del patrimonio, del resultado y la situación financiera de la entidad, así como de las actividades realizadas.

c) Estructura gerencial y técnica

A continuación se muestra el organigrama actual de CETENMA:



Por lo que respecta a la gerencia de CETENMA, la Asamblea General es es el Órgano supremo de la Asociación con facultad decisoria. Está presidida por el Presidente de la Asociación y estará integrada por todos los socios.

La Junta Directiva está constituida por un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario y hasta un máximo de 12 vocales nombrados por la Asamblea General. La Presidencia, Vicepresidencia y Secretaría recaen en representantes de empresas pertenecientes a la Asociación. La Junta Directiva de CETENMA está constituida por:

Nombre	Empresa	Cargo
Ricardo Egea	BIONET	Presidente
Vicente Blázquez	PURGASA	Vicepresidente
Joaquín López-Castellanos	AQUAGEST	Secretario
Luis Abellán	AMBIENTALIA	Vocal
Buenaventura Gómez	CESPA	Vocal
Antonio Morte	HIDROTEC	Vocal
Román Conesa	QUIMDUNAVAL	Vocal
Emilio Abellán	SGR	Vocal

Además, CETENMA cuenta con los siguientes socios institucionales:

- AEMA-RM
- AREMUR
- Ayuntamiento de Cartagena

- ACTIVO DE CETENMA

NO SE TRASLADAN POR SER DATOS FINANCIEROS QUE NO INTERVIENEN EN EL ÁMBITO ELECOFASA

PATRIMONIO NETO Y PASIVO

NO SE TRASLADAN POR SER DATOS FINANCIEROS QUE NO INTERVIENEN EN EL ÁMBITO ELECOFASA

C.5. EFECTO INCENTIVADOR Y NECESIDAD DE LA AYUDA SOLICITADA

La obtención de ayudas incentiva la actividad de I+D y permite buscar objetivos más ambiciosos y más alejados del mercado pero a su vez con mayores potencialidades de desarrollo del sector y con mayor grado de innovación y valor añadido.

La posible concesión de la ayuda por parte de la Administración Pública, permite seleccionar unos objetivos más ambiciosos, y destinar mayores costes y recursos, lo que nos asegura una mayor profundidad en las líneas de investigación. Sin la obtención de dicha ayuda, sería totalmente imposible asumir todos los objetivos planteados en el espacio de tiempo asignado y con los recursos indicados.

La duración del proyecto siempre es un factor clave a tener en cuenta, y depende en gran medida de los recursos destinados a él. En este sentido, las ayudas ofrecen la posibilidad de acortar el tiempo de desarrollo del mismo, al destinar mayor cantidad de personal y de recursos materiales, lo que permite incrementar la competitividad de las empresas participantes en el proyecto. En este proyecto en concreto, la concesión hipotética de una ayuda permitirá reducir los tiempos en más de 12 meses.

Por otro lado, el lanzamiento de un proyecto tan innovador por una empresa pequeña como es ELECOFASA incentiva claramente su capacidad por seguir desarrollando nuevos proyectos, garantizando su implementación en el sector.

Por último, la obtención de ayudas, permite el crecimiento de los departamentos de I+D de todos los socios participantes con la incorporación de personal titulado superior muy especializado, y el incremento del planteamiento de nuevos proyectos de I+D.

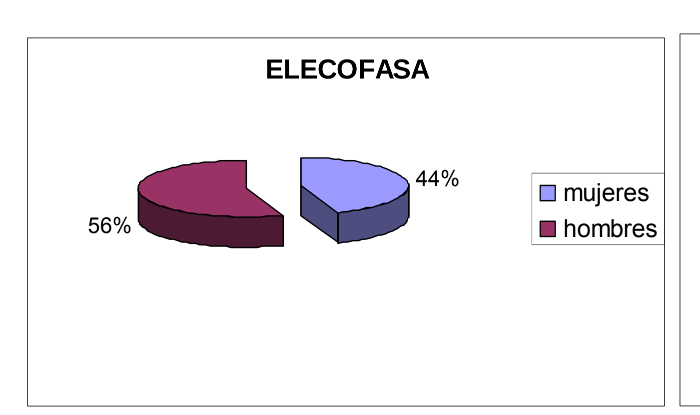
D. ANÁLISIS DE IMPACTO DE GÉNERO

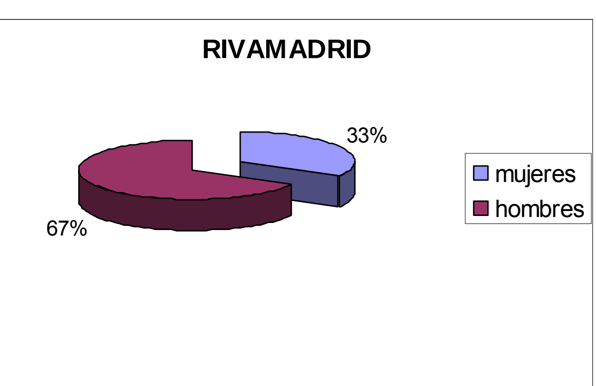
D.1. CONSIDERACIONES DE GÉNERO

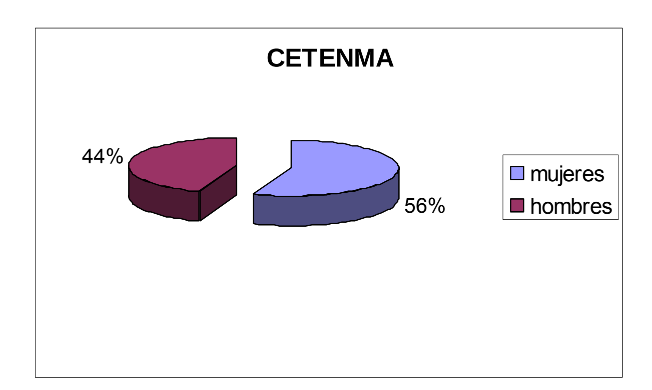
Los desarrollos que se pretenden conseguir en el presente proyecto de I+D, no pueden perjudicar el que se cree empleo para la mujer ni favorecer el hecho de que los nuevos empleos a que pueda dar lugar el proyecto, sean destinados fundamentalmente a hombres.

D.2. CUANTIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DE GÉNERO

En el siguiente gráfico mostramos el porcentaje de mujeres participantes en el proyecto por cada uno de los organismos participantes:







Como se puede observar en los gráficos expuestos la participación femenina en los proyectos está prácticamente igualada a la masculina en su conjunto.

En cuanto a las políticas de igualdad, RIVAMADRID siempre apuesta firmemente por el desarrollo profesional de su capital humano y aplica políticas de compensación, formación y desarrollo motivadores, con el objetivo de conseguir la mayor implicación, compromiso y conocimiento de sus empleados gente. RIVAMADRID mantiene un alto sentido de generación de cultura empresarial bajo criterios generales de igualdad, de oportunidades y un ambiente

de apertura y diálogo, poniéndose de manifiesto con el Plan de Igualdad y Conciliación para todos los trabajadores con el que dispone.

El plan de igualdad de RIVAMADRID fija los objetivos concretos de igualdad a alcanzar, las estrategias y prácticas a adoptar para su consecución, así como el establecimiento de sistemas eficaces de seguimiento y evaluación de los objetivos fijados.

Las personas destinatarias de este Plan de Igualdad no son exclusivamente las mujeres, sino también los hombres puesto que con él se pretende conseguir una organización más competitiva en la que los hombres y mujeres puedan trabajar de forma armónica y conjunta.

El Plan de Igualdad de RIVAMADRID se caracteriza por una serie de rasgos que han guiado no sólo el proceso de su elaboración sino también los contenidos del mismo:

a) Colectivo: con su puesta en práctica se pretende incidir positivamente, no sólo en la situación de las mujeres sino en la de **toda la plantilla**.
b) Participativo: la **cooperación y el diálogo** son algunos de sus elementos claves.
c) **Dinámico**: porque tiende a cambiar el sistema empresarial y la organización del trabajo.
d) **Preventivo**: elimina la posibilidad de discriminaciones futuras.
e) Progresivo: a medida que se avanza los **objetivos** cada vez son más **ambiciosos**.
f) Abierto y flexible: independiente del calendario y de la programación señalada, que responde a unos criterios específicos de posibilidad y coherencia, permite variar y adaptar acciones **en función de las necesidades del momento.**
g) **Evaluable**: Para ello, incorpora un sistema de seguimiento y evaluación con indicadores que permitirán medir tanto el proceso como el impacto de las acciones.
h) Metódico: el objetivo final, conseguir la **igualdad real** entre hombres y mujeres y potenciar la **conciliación de la vida personal, familiar y** laboral produciendo resultados concretos y cuantificables.
i) Adopta la transversalidad como estrategia: el Plan se elabora partiendo de la convicción de que la igualdad es responsabilidad de todas las áreas de la empresa. Sitúa al área de RR.HH. como facilitadota e impulsadora de procesos que permitan que otra áreas realicen su trabajo incorporando la perspectiva de género, dado que su labor fundamental es acompañar la **transversalización de la igualdad** de mujeres y hombres en toda la gestión de la empresa.
j) Adhesión: este Plan para ser efectivo debe ser **asumido por todos los estamentos** que componen la empresa, puesto que su éxito está estrechamente relacionado con el nivel de adhesión y de participación de cada uno de ellos, por ello es indispensable que haya una predisposición positiva a colaborar en su ejecución.









En concreto, el Plan debe ser asumido por:

La Dirección de la Empresa: Total implicación y potenciación por parte de esta ya que sin la implicación de las personas que ocupan puestos de decisión, el Plan correría el riesgo de implantarse sólo parcialmente, sufrir recortes o fracasar y, en último término, desaparecer.

Responsables de Área o mandos intermedios: Es preciso contar con la implicación de los/las responsables de casa una de las áreas de la empresa, así como de las personas que ocupan puestos intermedios, dentro de la organización.

Trabajadoras y trabajadores: Es imprescindible la implicación del personal, tanto femenino como masculino, expresado a través de la creación de una Comisión de Igualdad en la que participen las trabajadoras y trabajadores de la empresa a través de sus representantes sindicales ó de los que éstos designen.

k) **Compromiso**: Alcanzar un nivel de compromiso con el que la empresa garantice la asignación de recursos humanos y materiales necesarios para la implantación, evaluación y seguimiento del Plan.

Además de la fase de compromiso recogida de forma explícita y pública en el Prólogo del presente Plan, éste se estructura en tres partes claramente diferenciadas:

I. Diagnóstico de la situación de partida en relación a la igualdad entre mujeres y hombres en la empresa. El diagnóstico se basa en las conclusiones extraídas de un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de todos los datos relativos a cada una de las materias que pueden formar parte del plan de igualdad, segregados por sexos, que nos permitan conocer la situación comparada de trabajadores y trabajadoras.
II. Programa de Actuación, elaborado a partir de los resultados del análisis y para solventar las carencias detectadas en relación a cada una de las materias analizadas. En concreto el programa de actuación completa: los objetivos de igualdad a alcanzar y las estrategias y prácticas a adoptar para su consecución; un calendario para cada una de las medidas que incluye el plan especificando en cuánto tiempo pretendemos alcanzarlas y finalmente se determina la persona o grupo de personas Responsables de llevarla a cabo.
III. Seguimiento y Evaluación mediante indicadores de medición y los instrumentos de recogida de información para evaluar el grado de cumplimiento del plan y de los objetivos alcanzados.

En el seno de la empresa se ha constituido un equipo de trabajo responsable de la puesta en práctica de Plan de Igualdad.

Las funciones de esta Comisión serán:

- Vigilancia del cumplimiento de lo pactado (seguimiento y evaluación de las medidas previstas en el Plan de Igualdad).

- Elaboración de un informe anual que recoja las medidas adoptadas y una valoración global de la evolución del Plan.
- Implantar nuevas medidas o planes de mejora.
- Actuar como órgano de interpretación, arbitraje y conciliación, sin perjuicio ni obstrucción de los procedimientos de solución de conflictos de trabajo, descritos en el Convenio Colectivo.

La comisión se reunirá con una periodicidad semestral con carácter ordinario, y en cualquier momento cuando lo solicite con una semana de antelación una de las partes por propia iniciativa o a instancia de denuncia de un trabajador ó trabajadora.

Siendo conscientes de que el Plan de Igualdad debe diseñarse según las características de nuestra organización, **se ha realizado un diagnóstico**, el cual se adjunta al presente documento y que fue analizado por la Comisión de Igualdad y para que un futuro sea la base para seguir tomando medidas tendentes a la buena aplicación y desarrollo del plan. Así mismo y previo a la elaboración del presente documento, se han elaborado un protocolo para la prevención y el tratamiento del acoso, así como un Código de buenas practicas, siendo este también uno de los cimientos, no solo para la igualdad efectiva dentro de RIVAMADRID, sino también para fomentar la conciliación de la vida personal, familiar y laboral reconociéndose a los trabajadores y las trabajadoras los derechos para la asunción equilibrada de las responsabilidades familiares, evitando toda discriminación basada en su ejercicio, tal y como establece la ley para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. Ambos documentos se adjuntan al presente integrándose en el mismo.

Para ello, y con el objeto de llevar a cabo acciones positivas y correctoras que permitan contrastar o corregir el posible desequilibrio entre hombres y mujeres se adoptan las siguientes medidas, concretas agrupadas y estructuradas en función de las siguientes áreas de actuación:

- Selección y Contratación
- Clasificación y Promoción profesional
- Retribución
- Formación
- Sensibilización y Comunicación
- Acoso Sexual y Acoso por razón de sexo
- Conciliación

ANEXO I: CARTAS DE APOYO

NO SE INDICAN POR SER DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

ANEXO II: CV PERSONAL INVESTIGADOR

NO SE INDICAN POR SER DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

ANEXO III: TABLA RESUMEN PROYECTO

A continuación mostramos una tabla resumen de los principales indicadores del proyecto:

Indicador	2012	2013	2014	2015
Creación de empleo	-	4	-	2
Inversión privada movilizada	-	Si	Si	Si
Creación de nuevas empresas innovadoras	Si	-	-	-
Incorporación de empresas ya existentes a la actividad innovadora	Si	-	-	-
Internacionalización (1)	No	Si	No	No